

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-107750

(43)Date of publication of application : 10.04.2002

(51)Int.Cl.

G02F 1/1343
G02F 1/133
G02F 1/1333
G02F 1/1335
G02F 1/13357
G02F 1/1368
G09F 9/30
G09G 3/20
G09G 3/36

(21)Application number : 2000-304558

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 04.10.2000

(72)Inventor : TAKAHARA HIROSHI

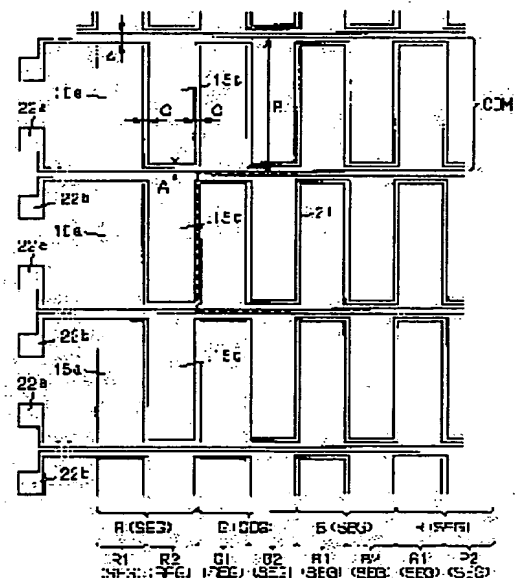
(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY PANEL AND DRIVING METHOD THEREFOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a picture display panel excellent in a gradation display characteristic.

SOLUTION: Common electrodes 15a and 1c are formed of metal thin films. Moreover, as for the common electrodes 15a, 15c, two rectangles correspond to one pixel. A COM driver is connected with connection terminals 22a, 22b. Selected voltages can individually be applied to the connection terminals 22a, 22b. Thus, it is possible to select ON/OFF for each half area of a pixel.

21 像素
22 接触端子



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

13.03.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

08.07.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

**Japanese Laid-Open Patent Publication No.
107750/2002 (Tokukai 2002-107750)**

A. Relevance of the Above-identified Document

The following is a partial English translation of exemplary portions of non-English language information that may be relevant to the issue of patentability of the claims of the present application.

[EMBODIMENTS OF THE INVENTION]

[0190]

Fig. 40 illustrates a modification in which a film thickness t_1 in regions where the reflection films 31 are formed, and a film thickness t_2 over the opening 137 are varied. In order to vary the thicknesses t_1 and t_2 , insulating films 32b are formed over or below the reflective electrode 16. The insulating film 32 may be a color filter. Note that, a color filter or the like is omitted in Fig. 40. It is preferable that t_1 and t_2 satisfy the following relationship.

[0191]

$$1.6 \leq t_2/t_1 \leq 2.4$$

Further, an aligned state, composition, mode, and/or dielectric constant of liquid crystal molecules over the reflection films 31 and the opening 137 may be varied. For example, TN liquid crystal and PD liquid crystal may be

formed over the reflection films 31 and the opening 137, respectively. The liquid crystal may have vertical alignment over the reflection films 31 and nematic alignment over the opening 137. Further, the liquid crystal molecules may have different pre-tilt angles over the reflection films 31 and the opening 137.

[0192]

As an exemplary method of varying a film thickness at different portions of the liquid crystal layer 12, a film thickness controlling film 141 may be formed over the opposing substrate 132 and/or the array substrate 131, as shown in Fig. 41. The film thickness controlling film 141 may be made of the same material as the insulating film 32. Further, a UV curable acryl resin used for PD liquid crystal, or materials for color filters can be used, for example.

[0193]

According to the structure of Fig. 41, the reflection films 31 are serrated to prevent reflected light from directly entering the observer's eyes. The incident light on the reflection films 31 is deflected. Fig. 41 illustrates that the reflection films 31 are formed over the gate signal lines 196. Instead of forming an angle on the reflection films 31 as shown in Fig. 41, an angle may be created on the gate signal lines 196, the source signal lines 197, or the common electrodes 198. Further, protrusions 281 may

be formed on the reflection films 31.

[0194]

In the described embodiments, the reflection films 31, the source signal lines, the gate signal lines 196, and the common electrodes 198 may be used as reflective means.

(5)

第1の薄膜上に面素位置に対応するように開口部を有するマスクもしくは第2の反射膜を形成する第2の工程と、前記開口部より前記第1の薄膜をエッチングする第3の工程と、前記第3の工程後、蒸着により第1の反射膜を形成する第4の工程と、前記第1の反射膜上に光透過性を有する第2の薄膜を形成する第5の工程と、前記第1の薄膜上に面素電極を形成する第6の工程と、前記第5の基板と第2の基板間に液晶層を挟持させる第7の工程をおこなうことを特徴とするものである。

【0012】また、他の本発明の液晶表示パネルの製造方法は、第1の基板と第2の基板とを準備し、前記第1の基板に面素位置に対応するように開口部を有するマスクもしくは第2の反射膜を形成する第1の工程と、前記開口部より前記第1の基板をエッチングする第2の工程と、前記第2の工程後、蒸着により第1の反射膜を形成する第3の工程と、前記第1の反射膜上に光透過性を有する第2の薄膜を形成する第4の工程と、前記第2の薄膜上に面素電極を形成する第5の工程と、前記第1の基板と第2の基板間に液晶層を挟持させる第6の工程をおこなうことを特徴とするものである。

【0013】また、他の本発明の液晶表示パネルは、第1の基板の上に形成された非周期的凹凸を有する反射膜と、前記反射膜上に形成されたカラーフィルタと、前記カラーフィルタ上に形成された第1のストライプ状電極またはマトリックス状に配置された面素電極とを有する第1の基板と、第2のストライプ状電極または対向電極が形成された第2の基板と、第1の基板と第2の基板間に挟持された液晶層とを具備することを特徴とするものである。

【0014】本発明の液晶表示装置は、薄膜トランジスタと、前記薄膜トランジスタのゲート端子に接続されたゲート信号線と、前記薄膜トランジスタのドレイン端子に接続された面素電極と、前記面素電極の下層に形成された共通信号線と、前記薄膜トランジスタのソース端子に接続されたソース信号線と、前記共通信号線に接続されたソースドライバ回路と、前記ゲート信号線に接続されたゲートドライバ回路と、前記ゲート信号線と、前記共通信号線と、前記ゲートドライバ回路と前記ソースドライバ回路と前記共通ドライバ回路のうちいずれかの回路の出力電圧を変化させることを特徴とするものである。

【0015】本発明の液晶表示装置の駆動方法は、薄膜トランジスタと、前記薄膜トランジスタのゲート端子に接続されたゲート信号線と、前記薄膜トランジスタのドレイン端子に接続された面素電極と、前記薄膜トランジスタのソース端子に接続されたソース信号線と、前記ゲート信号線に接続されたゲートドライバ回路と、前記ソース信号線に接続されたソースドライバ回路と、前記ゲート信号線と前記ソース信号線とを具備する液晶表示装置にあって、前記ソースドライバ回路は、

正極性と負極性の映像電圧をデジタル的に出力し、前記ゲートドライバ回路は、前記薄膜トランジスタが完全にオン状態とならない電圧を出力することにより、前記映像電圧の印加時間に対応した電荷を前記面素電極に印加することを特徴とするものである。

【0016】また、他の本発明の液晶表示パネルは、面素電極と、前記面素電極に接続されたNチャネルの第1の薄膜トランジスタと、前記面素電極に接続されたPチャネルの第2の薄膜トランジスタと、前記第1の薄膜トランジスタのゲート端子と接続された第1のゲート信号線と、前記第2の薄膜トランジスタのゲート端子と接続された第2のゲート信号線とを具備することを特徴とするものである。

【0017】また、他の本発明の液晶表示パネルの駆動方法は、本発明の液晶表示パネルの駆動方法であり、第1のゲート信号線に第1の信号を印加し、第2のゲート信号線に前記第1の信号と逆極性の第2の信号を印加することを特徴とするものである。

【0018】また、本発明のビューファインダは、本発明の液晶表示パネルをライトバルブとして用いたものであり、発光素子と、前記発光素子が放射する光を集光する集光手段と、前記集光手段の光出力側に配置された本発明の液晶表示パネルと、前記液晶表示パネルの表示面像を観察者に拡大してみえるようにする拡大レンズとを具備することを特徴とするものである。

【0019】また、本発明の液晶テレビは、本発明の液晶表示パネルをライトバルブまたはモニター部として用いたものであり、バックライトと、前記バックライト上に配置された本発明の液晶表示パネルと、前記液晶表示パネルの表面を保護する保護板または保護フィルムとを具備することを特徴とするものである。

【0020】また、本発明の携帯情報端末装置は、本発明の液晶表示パネルをライトバルブまたはモニター部として用いたものであり、バックライトと、前記バックライト上に配置された本発明の液晶表示パネルと、キー入力ボタンとを具備することを特徴とするものである。

【0021】また、他の本発明の携帯情報端末装置は、液晶表示パネルが取り付けられた第1の筐体と、前記第1の筐体の内部に形成された空間部と、キー入力手段が取り付けられた第2の筐体とを具備し、前記第2の筐体が前記第1の筐体の空間部に収納できるように構成されていることを特徴とするものである。

【0022】また、他の本発明の携帯情報端末装置は、液晶表示パネルが取り付けられた第1の筐体と、キー入力手段が取り付けられた第2の筐体と、音入力部が取り付けられた第3の筐体とを具備し、前記第1の筐体と前記第2の筐体と前記第3の筐体とが重なるように収納できるように構成されていることを特徴とするものである。

【0023】また、本発明のビデオカメラは、本発明の

ビューファインダと、撮像手段とを具備することを特徴とするものである。

【0024】

【発明の実施の形態】本明細書において各図面は理解を容易にまたは／および作図を容易にするため、省略または／および拡大縮小した箇所がある。たとえば、(図1)の液晶表示パネルでは液晶層12部分が十分厚く図示している場合は、その構成材料の表面などにAIRコートが形成される。AIRコートを液晶体単層膜もしくは多層膜で形成する構成が例示される。その他、1.35～1.45の低屈折率の樹脂を塗布してもよい。また、AIRコートは3層の構成あるいは2層構成がある。なお、3層の場合は広い可視光の波長帯域での反射を防止するために用いられ、これをマルチコートと呼ぶ。2層の場合は特定の可視光の波長帯域での反射を防止するために用いられ、これをVコートと呼ぶ。マルチコートはVコートは液晶表示パネルの用途に応じて使い分ける。【0031】マルチコートの場合は酸化アルミニウム(AI2O3)を光学的膜厚が $n \times d = \lambda / 4$ 、ジルコニウム(ZrO2)を $n \times d = \lambda / 2$ 、フッ化マグネシウム(MgF2)を $n \times d = \lambda / 4$ 積層して形成する。通常、 λ として520nmもしくはその近傍の値として選択は形成される。Vコートの場合は一般化シリコン(SiO)を光学的膜厚 $n \times d = \lambda / 4$ とフッ化マグネシウム(MgF2)を $n \times d = \lambda / 4$ もしくは酸化シリコン(MgF2)を $n \times d = \lambda / 2$ とフッ化マグネシウム(MgF2)を $n \times d = \lambda / 4$ 積層して形成する。SiOは青色側に吸収帯域があるため青色光を変調する場合はY2O3を用いた方がよい。また、物質の安定性からY2O3の方が安定しているため好ましい。また、2酸化シリコン薄膜を使用してもよい。もちろん、低屈折率の樹脂等を用いてAIRコートとしてもよい。なお、液晶表示パネルに静電気がチャージされることを防止するため、表示パネル19の表面に親水性の樹脂を塗布しておくことが好ましい。その他、表面反射を防止するため、エンボス加工を行ってもよい。

【0032】なお、基板11としてプラスチック基板などの有機材料を使用する場合は、液晶層12に接する面にもバリア層として無機材料からなる薄膜を形成する。この無機材料からなるバリア層は、AIRコートと同一材料で形成することが好ましい。

【0033】また、バリア膜をストライプ状電極上に形成する場合は、液晶層12に印加される電圧のロスを極力低減させるために低誘電率材料を使用することが好ましい。たとえば、フッ素系添加モルファスカーボン膜(比誘電率2.0～2.5)が例示される。その他、JSR社のLKDシリーズ(LKD-T2000シリーズ(比誘電率2.5～2.7)、LKD-T400シリーズ(比誘電率2.0～2.2))が例示される。LKDシリーズはMSQ(methoxysiloxane)をベースにしたスピンドル形状であり、比誘電

【0027】このように特に明細書中に例示されているなくとも、明細書、図面中で記載あるいは説明した事項、内容、仕掛けは、互いに組み合わせ請求項に記載することとができる。すべての組み合わせについて明細書などで記述することは不可能であるからである。

【0028】以下、(図1)を参照しながら、本発明の液晶表示パネルについて説明をする。ガラスあるいは有機材料からなる基板11には、ストライプ状電極15が形成されている。ガラス基板としては、ソーダガラス、石英ガラスが例示される。有機材料からなる基板としては接状のもの、フィルム状のいずれでもよく、エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂、アクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂から構成されたものが例示される。これらは加圧による一体成形で形成される。また、板厚としては0.2mm以上0.8mm以下で構成される。なお、基板11は少なくとも一方が光透過性を有すればよく、一方の基板がシリコンあるいはアルミなどの金属基板で構成されていても、着色されたプラスチック基板で構成されていてもよい。

【0029】なお、基板11の放熱性を良くするため、基板11をサファイアガラスで形成してもよい。その他、ダイヤモンド薄膜を形成した基板を使用したり、ア

(6)

ルミナなどのセラミック基板を使用したり、銅などからなる金属板を使用してもよい。

【0030】また、基板が空気と接する面には、反射防止膜(AIRコート)が形成される。基板11に偏光板などが張り付けられていない場合は基板11に直接に、偏光板(偏光フィルム)など他の構成材料が張り付けられている場合は、その構成材料の表面などにAIRコートが形成される。AIRコートを液晶体単層膜もしくは多層膜で形成する構成が例示される。その他、1.35～1.45の低屈折率の樹脂を塗布してもよい。また、AIRコートは3層の構成あるいは2層構成がある。なお、3層の場合は広い可視光の波長帯域での反射を防止するために用いられ、これをマルチコートと呼ぶ。2層の場合は特定の可視光の波長帯域での反射を防止するために用いられ、これをVコートと呼ぶ。マルチコートはVコートは液晶表示パネルの用途に応じて使い分ける。【0031】マルチコートの場合は酸化アルミニウム(AI2O3)を光学的膜厚が $n \times d = \lambda / 4$ 、ジルコニウム(ZrO2)を $n \times d = \lambda / 2$ 、フッ化マグネシウム(MgF2)を $n \times d = \lambda / 4$ 積層して形成する。通常、 λ として520nmもしくはその近傍の値として選択は形成される。Vコートの場合は一般化シリコン(SiO)を光学的膜厚 $n \times d = \lambda / 4$ とフッ化マグネシウム(MgF2)を $n \times d = \lambda / 4$ もしくは酸化シリコン(MgF2)を $n \times d = \lambda / 2$ とフッ化マグネシウム(MgF2)を $n \times d = \lambda / 4$ 積層して形成する。SiOは青色側に吸収帯域があるため青色光を変調する場合はY2O3を用いた方がよい。また、物質の安定性からY2O3の方が安定しているため好ましい。また、2酸化シリコン薄膜を使用してもよい。もちろん、低屈折率の樹脂等を用いてAIRコートとしてもよい。なお、液晶表示パネルに静電気がチャージされることを防止するため、表示パネル19の表面に親水性の樹脂を塗布しておくことが好ましい。その他、表面反射を防止するため、エンボス加工を行ってもよい。

【0032】なお、基板11としてプラスチック基板などの有機材料を使用する場合は、液晶層12に接する面にもバリア層として無機材料からなる薄膜を形成する。この無機材料からなるバリア層は、AIRコートと同一材料で形成することが好ましい。

【0033】また、バリア膜をストライプ状電極上に形成する場合は、液晶層12に印加される電圧のロスを極力低減させるために低誘電率材料を使用することが好ましい。たとえば、フッ素系添加モルファスカーボン膜(比誘電率2.0～2.5)が例示される。その他、JSR社のLKDシリーズ(LKD-T2000シリーズ(比誘電率2.5～2.7)、LKD-T400シリーズ(比誘電率2.0～2.2))が例示される。LKDシリーズはMSQ(methoxysiloxane)をベースにしたスピンドル形状であり、比誘電

【0027】このように特に明細書中に例示されているなくとも、明細書、図面中で記載あるいは説明した事項、内容、仕掛けは、互いに組み合わせ請求項に記載することとができる。すべての組み合わせについて明細書などで記述することは不可能であるからである。

【0028】以下、(図1)を参照しながら、本発明の液晶表示パネルについて説明をする。ガラスあるいは有機材料からなる基板11には、ストライプ状電極15が形成されている。ガラス基板としては、ソーダガラス、石英ガラスが例示される。有機材料からなる基板としては接状のもの、フィルム状のいずれでもよく、エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂、アクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂から構成されたものが例示される。これらは加圧による一体成形で形成される。また、板厚としては0.2mm以上0.8mm以下で構成される。なお、基板11は少なくとも一方が光透過性を有すればよく、一方の基板がシリコンあるいはアルミなどの金属基板で構成されていても、着色されたプラスチック基板で構成されていてもよい。

【0029】なお、基板11の放熱性を良くするため、基板11をサファイアガラスで形成してもよい。その他、ダイヤモンド薄膜を形成した基板を使用したり、ア

(9)

15

と液晶が上下2層に相分離する傾向が強まり、界面の割合は小さくなく散乱特性は低下する。

【0055】PD液晶の水滴状液晶（図示せず）の平均粒子径または、ポリマーネットワーク（図示せず）の平均孔径は、0.5 μm 以上3.0 μm 以下にすることが好ましい。中でも、0.8 μm 以上1.6 μm 以下が好ましい。PD液晶表示パネル19が変調する光が短波長（たとえば、B光）の場合には小さく、長波長（たとえば、R光）の場合には大きくする。水滴状液晶の平均粒子径もしくはポリマーネットワークの平均孔径が大きいと、透過状態にする電圧は低くなるが散乱特性は低下する。小さいと、散乱特性は向上するが、透過状態にする電圧は高くなる。

【0056】本発明にいう高分子分散液晶（PD液晶）とは、液晶が水滴状に樹脂、ゴム、金属粒子もしくはセラミック（チタン酸バリウム等）中に分散されたもの、樹脂等がスポンジ状（ポリマーネットワーク）となり、そのスポンジ状間に液晶が充填されたもの等が該当する。他に特開平6-208126号公報、特開平6-20855号公報、特開平6-347818号公報、特開平6-250600号、特開平5-284542号、特開平8-179320に開示されているような樹脂が層状等となっているものを含む。また、特開平4-54390号公報のように液晶部とポリマー部とが周期的に形成され、かつ完全に分離させた光変調層を有するもの、特公3-52843号公報のように液晶成分がカプセル状の収容媒体に封入されているもの（NCAP）も含む。さらには、液晶または樹脂等中に二色性、多色性色素を含有したものを含む。

【0057】また、類似の構成として、樹脂壁に沿って液晶分子が配向する構造、特開平6-347765号公報もある。これらもPD液晶を呼ぶ。また、液晶分子を配向させ、液晶層12に樹脂粒子等を含有させたものもPD液晶である。また、樹脂層と液晶層を交互に形成し、誘電体ミラー効果を有するものもPD液晶である。さらに、液晶層12は一度ではなく2層以上に多層に構成されたものも含む。2層以上に多層とは、3枚以上の基板11間にそれぞれ液晶層12が構成あるいは配置されたものである。また、これらの複数の液晶層12がそれぞれ固有のこととなる波長の光を変調するものであってもよいことは言うまでもない。

【0058】つまり、液晶層12とは光変調層が液晶成分と他の材料成分とで構成されたものを全般をいう。光変調方式は主として散乱一透過で光学像を形成するが、他に偏光状態、旋光状態もしくは収縮折状態を変化あるいは回折状態を変化させるものでもあってもよい。

【0059】PD液晶において、各面側に液晶滴の平均粒子径あるいはポリマーネットワークの平均孔径が異なる部分（領域）を形成することが望ましい。異なる領域は2領域以上にする。平均粒子径などを変化させるこ

16

とによりI-V（散乱状態-印加電圧）特性が異なる。つまり、面素電圧に電圧を印加すると、第1の平均粒子径の領域がまず、透過状態となり、次に第2の平均粒子径の領域が透過状態となる。したがって、視野角が広がる。本発明では特に面素となる電圧15のPD液晶層12の平均粒子径などを変化させるとよい。また、複数の液晶層12のうち、1つの液晶層12をTN液晶とし、他方をPD液晶層などとしてもよい。

【0060】PD液晶において面素電圧など上の平均粒子径などを異ならせるのには、周期的に紫外線の透過率が異なるパターンが形成されたマスクを介して、混合液中に紫外線を照射することにより行う。

【0061】マスクを用いてパネルに紫外線を照射することにより、面素の部分ごとにあるいはパネルの部分ごとに紫外線の照射強度を異ならせることができる。時間あたりの紫外線照射量が少なくと水滴状液晶の平均粒子径は大きくなり、多いと小さくなる。水滴状液晶の径と光の波長には相関があり、径が小さすぎても大きすぎても散乱特性は低下する。可視光では平均粒子径0.5 μm 以下2.0 μm 以下の範囲がよい。さらに好ましくは0.7 μm 以上1.5 μm 以下の範囲が適切である。

【0062】面素の部分ごとあるいはパネルの部分ごとの平均粒子径はそれぞれ0.1~0.3 μm 異なるように形成している。なお、照射する紫外線強度は紫外線の波長、液晶溶液の材質、組成あるいはパネル構造により大きく異なるので、実験的に求める。

【0063】PD液晶層の形成方法としては、2枚の基板の周囲を封止樹脂で封止した後、注入穴から混合溶液を加圧注入もしくは真空注入し、紫外線の照射または加熱により樹脂を硬化させ、液晶成分と樹脂成分を相分離する方法がある。その後、他の方の一方の基板で挟持させた後、圧延し、前記混合溶液を均一に硬化にした後、紫外線の照射または加熱により樹脂を硬化させ、液晶成分と樹脂成分を相分離する方法がある。

【0064】また、基板の上に混合溶液をロールコートもしくはスピンナーで塗布した後、他の方の一方の基板で挟持させ、紫外線の照射または加熱により樹脂を硬化させ、液晶成分と樹脂成分を相分離する方法がある。また、基板の上に混合溶液をロールコートもしくはスピンナーで塗布した後、一度、液晶成分を洗浄し、新たな液晶成分をポリマーネットワークに注入する方法もある。また、基板に混合溶液を塗布し、紫外線などにより相分離させた後、他の基板と液晶層を接着力ではりつける方法もある。

【0065】その他、本発明の液晶表示パネルの光変調層12は1種類の光変調層に限定されるものではなく、PD液晶層とTN液晶層あるいは透過電圧液晶層などの複数の層で光変調層が構成されるものでもよい。また、第1の液晶層と第2の液晶層間にガラス基板あるいはフイ

(10)

17

ルムが配置されたものでもよい。光変調層は3層以上で構成されるものでもよい。なお、各層は異なる色相を有したり、異なる色で着色したりしてもよい。

【0066】なお、本明細書では液晶層12はPD液晶としたが、当然のことながら、表示パネルの構成、機能および使用目的によっては必ずしもこれに限定するものではなく、TN液晶層あるいはSTN液晶層、ゲストホスト液晶層、ホメオトロピック液晶層、強誘電液晶層、反傾斜電圧液晶層、コレステリック液晶層であってもよいことはいうまでもない。

【0067】液晶層12の厚膜は3 μm 以上12 μm 以下の範囲が好ましく、さらには5 μm 以上10 μm 以下の範囲が好ましい。膜厚が薄いと散乱などの光変調特性が悪くコントラストがとれず、逆に厚いと高電圧駆動を行わなければならない。

【0068】偏光板18はヨウ素などをポリビニールアルコール（PVA）樹脂に添加した樹脂フィルムのもので例示される。（図1）において、一対の偏光分離手段の偏光板18は入射光のうち特定の偏光軸方向と異なる方向の偏光成分を吸収することにより偏光分離を行うので、光の利用効率は比較的に悪い。そこで、入射光のうち特定の偏光軸方向と異なる方向の偏光成分（reflective polarizer：リフレクティブ・ポライザー）を反射することにより偏光分離を行う反射偏光子を用いてもよい。このように構成すれば、反射偏光子により光の利用効率が高まって、偏光板を用いた上述の例よりもより明るい表示が可能となる。尚、このような反射偏光子については、特開平8-245346号中に開示されている。

【0069】また、このような偏光板や反射偏光子以外にも、本発明の偏光分離手段としては、例えばコレステリック液晶層と（1/4）λ板を組み合わせたもの、プリュースターの角度を利用して反射偏光と透過偏光とに分離するもの、ホログラムを利用したもの、偏光ビームスプリッタ（PBS）等を用いることも可能である。

【0070】基板11と偏光板18間には1枚あるいは複数の位相フィルム（位相板、位相回転手段、位相板、位相差フィルム）17が配置される。位相フィルム17としてはポリカーボネートを使用することが好ましく、位相フィルム17は入射光を出射光に位相差を発生させ、効率よく光変調を行うのに寄与する。

【0071】その他、位相フィルム17として、ポリエステル樹脂、PVA樹脂、ポリサルホン樹脂、塩化ビニール樹脂、セオネックス樹脂、アクリル樹脂、ポリスチレン樹脂等の有機樹脂板あるいは有機樹脂フィルムなどを用いてもよい。その他、水晶などの結晶を用いてもよい。1つの位相板17の位相差は一軸方向に50nm以上350nm以下とすることが好ましく、さらには80nm以上220nm以下とすることが好ましい。【0072】また、位相フィルム17の一部もしくは全

18

体を着色したり、一部もしくは全体に拡散機能をもたせたりしてもよい。また、表面をエンボス加工したり、反射防止のために反射防止膜を形成したりしてもよい。また、画像表示に有効でない箇所もしくは支障のない箇所に、透光膜もしくは光吸収膜を形成し、表示画像のコントラストを向上させたり、パレージョン防止によるコントラスト向上効果を発揮させたりすることが好ましい。また、位相フィルム17の表面に凹凸を形成することにより、マイクロレンズはマトリックス状にマイクロレンズを形成してもよい。マイクロレンズは1つの面素電圧あるいは3原色の面素にそれぞれ対応するように配置する。また、位相フィルム17の機能はカラーフィルム16に持たせてもよい。たとえば、カラーフィルム16の形成時に圧延し、もしくは光重合により一定の方向に位相差が生じようようにすることにより位相差を発生させることができる。その他、液晶層に面する側に樹脂を塗布あるいは形成し、この樹脂を光重合させることにより位相差を持たせてもよい。このように構成すれば位相フィルム17を基板外に構成あるいは配置する必要がなくなり液晶表示パネルの構成が簡易になり、低コスト化が望める。なお、以上の事項は偏光板18に適用してもよいことはいうまでもない。

【0073】（図1）の構成では、偏光板18側から入射した光は、P偏光またはS偏光が透過し、位相フィルム17で位相が変化して液晶層12に入射する。入射した光は液晶層12の液晶分子の配向状態に応じて変調される。この変調された光はストレーク状電圧15または15bで反射し、再び偏光板18から受調状態に応じた光が出射する。以上は、本発明の液晶表示パネルが反射型の場合である。しかし、本発明の液晶表示パネルは反射型に限定するものではなく、（図89）の構成に半透過型であってもよい。もちろん、（図1）の構成で電圧11を半透過状態にして、半透過型液晶表示パネルとしてもよい。

【0074】（図89）において、位相板17aは偏光板18aと表示パネル19間に配置し、位相板17bは偏光板18bと表示パネル19間に配置している。半透過板10としては、例えばガラス基板に薄く形成したA1（アルミニウム）板が用いられる。あるいは、反射板に開口部を設けることで半透過板10を構成してもよい。また、表示パネル19の表面に直接半透過膜を形成してもよい。また、表示パネル18a及び下側偏光板18bは、ノーマリーホワイトモードの表示を行うべく、透過偏光軸が相互に直交するように配置されているものとする。もちろん、位相板17の位相制御を考慮すればこの状態に限定されるものではない。つまり、説明を容易にするために限定して説明するだけである。

【0075】まず、反射型表示時の白表示について説明する。入射光は、上側偏光板18aで紙面に平行な方向

(12)

(11)

19
の直線偏光となり、液晶層12の電圧無印加領域で偏光方向が90°ねじられ紙面に垂直な直線偏光となり、下側偏光板18bで紙面に垂直な方向の直線偏光のまぎ透過されて、半透過反射板10で反射され、一部は透過する。

【0076】反射された光は再び下側偏光板18bを紙面に垂直な直線偏光のまま透過し、液晶層12の電圧無印加領域で偏光方向が90°ねじられ紙面に平行の直線偏光となり、上側偏光板18aから出射する。このように電圧無印加時には、白表示となる。これに対し、電圧印加状態の液晶層12に入射した光は、上側偏光板18aで紙面に平行な方向の直線偏光になり、液晶層12の電圧印加領域で偏光方向を変えずに紙面に平行な方向の直線偏光のまま透過し、下側偏光板18bで吸収されるので黒表示となる。

【0077】次に、透過型表示時の白及び黒表示について説明する。バックライト34から発せられた光の一部は、半透過反射板10を透過し、下側偏光板18bで紙面に垂直な方向の直線偏光になり、液晶層12の電圧無印加領域で偏光方向が90°ねじられて紙面に平行な直線偏光となり、上側偏光板18aを紙面に平行な直線偏光のまま透過し、白表示となる。これに対し、バックライト34から発せられた他の光の一部は、半透過反射板10を透過し、下側偏光板18bで紙面に垂直な方向の直線偏光になり、液晶層12の電圧印加領域でも偏光方向を変えずに透過し、上側偏光板18aで吸収される表示となる。

【0078】なお、以上の説明は光変調方式が偏光方式の場合であるが、PD液晶などの場合は主として散乱状態の変化として光変調を行う。この場合は偏光板18は無くともよい。

【0079】なお、(図1)(図89)では、説明を容易にするため、各位相板17や偏光板18等を空間的に離開させて描いているが、実際には、各部材は、相互に密着して配置される。また、(図46)に示すように、バックライト34はランプ451と、導光板112などから構成されている。また、(図89)においてバックライトを配置するとしたがこれに限定するものではなく、偏光板18a側にフロントライトを配置しなくてもよい。このことは(図1)において偏光板18側にフロントライトをおくことと同様である。

【0080】(図2)はストライプ状電極15の構成を示している。図21は2つの矩形的ストライプ状電極15a、15cで構成されている。各ストライプ状電極15a、15cはともに細い部分(記号Aで示す)を有している。しかし、ストライプ状電極はアルミニウムなどの金属薄膜で形成あるいはITOと金属薄膜とが積層されて形成されているため、細い部分が存在しても横方向(COM側)の抵抗値が高くなることはない。また、クロム薄膜とアルミニウム薄膜などの金属薄膜を2

20
層以上積層して構成してもよい。また、ストライプ状電極15は比較的低抵抗値の高いITOで形成し、ストライプ状電極15の積層部に金属薄膜を形成することにより抵抗値を低減させてもよい。また、ストライプ状電極15を半透過膜として構成する場合は、蒸着するアルミニウムの厚厚は500オングストローム以上1500オングストローム以下とするのが好ましい。さらに80オングストローム以上1200オングストローム以下とするのが好ましい。なお、ストライプ状電極の高さをB(長さ)とAの関係は、A:B=5:1以上A:B=1.5:1以下となるように構成することが好ましい。

【0081】なお、ストライプ状電極15aと15cとの間(記号Cで示す)にBMが配置されるようにする。また、ストライプ状電極15aと15c間に直接、樹脂からなるBM14を形成してもよい。

【0082】図21は矩形的ストライプ状電極15a、15cで構成され、この図21上、つまり、基板11上にストライプ状のセグメント電極15bが配置される。(図2)では赤色のセグメント電極の位置をR(SEG)、緑色のセグメント電極の位置をG(SEG)、青色のセグメント電極をB(SEG)と示している。セグメント電極15bは紙面の上下方向に配置される。つまり、1本のセグメント電極15bはコモン(COM)電極(ストライプ状電極15a、15c)の矩形部15a、15cが対応し、図21を構成する。

【0083】ストライプ状電極15の一端には接続端子22が形成され、この接続端子22はドライバICからの信号が入力される。接続端子22はドライバICと突起電極と接続される。突起電極と接続端子間は、アクリル樹脂に銀、ニッケル、カーボンなどのフレークを分散させた導電性接合層で接合する。また、ストライプ状電極15a、15cが金属薄膜で形成されている場合にあっても、接続部22は透明であるITOを露出させるようにする。裏面から位置あわせをすることにより接続を容易に行うためである。なお、接続端子22a、22bを別図に形成しているため、ストライプ状電極15aと、15cとは個別に信号を加えられる。

【0084】(図3)に示すように、カラースリット15などの配置位置は多くの構成が例示される。(図3)は基板11a上に反射膜31(もしくは半透過膜)が形成される。この反射膜または半透過膜は(図1)(図2)で説明したストライプ状電極15の構成がそのまま適用される。たとえば、反射膜にしてもアルミの膜厚、ITOと金属膜の積層あるいは多層の金属膜との積層構成である。

【0085】(図3(a))では、反射膜31上に平滑化膜32が形成されている。平滑化膜32として、(図1)で例示した構成材料の他、セラチン、アクリル、ポリイミドなどが例示される。平滑化膜32の膜厚は0.5μm(ミクロン)以上2.5μm(ミクロン)以下と

21
することが好ましい。さらに0.8μm(ミクロン)以上1.5μm(ミクロン)以下とすることが好ましい。また、平滑化膜32上にBM14とカラースリット16が形成されている。BM14はストライプ状電極15cの直下となる位置に形成される。

【0086】(図3(b))では基板11b側にBM14とカラースリット16gが形成され、基板11a側に反射膜31(半透過膜)とバリア膜と兼用する平滑化膜32が形成されている。また、(図89)に図示したように基板11aの裏面に位相差板17cと偏光板18bが配置されている。

【0087】以上のように本発明の液晶表示パネルは、半透過、反射、および透過型液晶表示パネルのいずれにも適用できるものである。

【0088】(図4)に図示するように表示パネル19の画像表示部41の周辺部にはCOMドライバ(走査ドライバ)43とSEGドライバ(信号ドライバ)44が積層されている。これらのドライバICは(図2)で示す接続端子22に接続されている。(図2)では突起電極で接続する方法(COG)であると説明したが、接線方法としてはTAB方式、COF方式のいずれでもよい。

【0089】COMドライバは選択電圧を出力する。一般的にCOMドライバとは単純マトリックス型液晶表示パネルの走査ドライバを意味し、アクティブマトリックス型液晶表示パネルではゲートドライバと呼ぶことが多い。ただし、本明細書では、いずれか一方に限定するものではない。また、SEGドライバは映像信号を出力する。一般的にSEGドライバとは単純マトリックス型液晶表示パネルの信号ドライバを意味し、アクティブマトリックス型液晶表示パネルではソースドライバと呼ぶことが多い。ただし、本明細書では、いずれか一方に限定するものではない。

【0090】(図5)は本発明の液晶表示パネルの駆動方法を説明するための説明図である。(図2)で説明したように1本のセグメント電極(ストライプ状電極15a)は1本のセグメント電極(ストライプ状電極15a、15c)に対応している。つまり、セグメント電極15b5c)に印加した電圧をコモン電極15a、15cで独自に選択、非選択制御することができ。たとえば、(図5)では図21Rはセグメント電極15bRが対応し、図21Gはセグメント電極15bGが対応し、図21Bはセグメント電極15bBが対応する。なお、(図5(a))にあるフィールドの状態を示すと(図5(b))は次のフィールドを示している。

【0091】したがって、(図5(a))で示すようにセグメント電極15bRに印加したR信号はコモン電極15aと15cとで別個に選択できる。つまり、図21Rはコモン電極15aに選択電圧を印加し、コモン電極15cに非選択電圧を印加することにより1/2の面

22
積をオン状態とすることができ。また、選択した画素R1は正極性(+)の記号で示す)あるいは(図5(b))で示すように画素R2は負極性(-の記号で示す)を印加することができ。また、コモン電極15a、15cに同時に選択電圧を印加すれば21Rの画素全体をオン状態とすることができる。また、コモン電極15a、15cに同時に非選択電圧を印加すれば21Rの画素全体をオフ状態とすることができる。以上の説明は21Rを例として説明したが、21G、21Bについても同様であるので説明を省略する。なお、フィールドごとには正極性あるいは負極性の電圧を印加することにより画素に交流電圧を印加劣化することを抑制するた

めである。

【0092】以上のように、本発明の液晶表示パネルでは、画素全体をオンとする状態(図6(c))、1/2をオンとする状態(図6(b))、画素全体をオフとする状態(図6(a))を選択することができるので階調表示が良好とすることができる。

【0093】また、(図7)に図示するように、ストライプ状電極15a、15cの面積を変化させることによりさらに階調表示特性を向上させることができる。(図7)では一例としてストライプ状電極15aの面積:15cの面積=1.5:2としている。(図8(a))ではオン面積0、(図8(b))ではオン面積1/3、(図8(c))ではオン面積2/3、(図8(d))ではオン面積1となり、1つの画素21で4階調表示を実現することができ。なお、ストライプ状電極15a:ストライプ状電極15cの面積=1:2に限定するものではなく、2:3として、3:7としてもよい。つまり、希望するガンマ特性に併せてストライプ状電極の面積比率を設計すればよい。また、セグメント電極15bも複数の分割してもよい。たとえば、(図2)でR(SEG)を2分割し、R1(SEG)とR2(SEG)とするように、ストライプ状電極15bを2分割してもよい。このように分割することによりさらに良好な階調表示を実現できる。

【0094】なお、選択するCOM電極は1つの組(15a、15c)に限定されるのではなく、マルチラインセレクト(MLS)のように複数のCOM電極の組を選択する駆動方法に本発明を適用してもよい。また、画素分割の技術的思想は単純マトリックス型液晶表示パネルのみに適用するものではなく、アクティブマトリックス型液晶表示パネルにも適用することができる。

【0095】4本のマルチラインセレクト駆動(MLS4)では、SEG側ドライバICは5つのレベルの電圧を出力する。今、この電圧を+V2、+V1、V0、-V1、-V2の5つのレベルとする。なお、このSEG側の電圧をSEG電圧と呼ぶ。また、これらの電圧は、基準電圧をDCDCコンパレータなどで定倍することにより作成する。また、一般的に、STN液晶などの液晶では組

(13)

24

なお、これらはすべてスイッチング素子または薄膜トランジスタと呼ぶ。さらに、スイッチング素子とはシリコン、シャープ等が試作したプラズマディスプレイ用液晶（PA-LC）のようなおおおよび光書き込み方式、熱書き込み方式も含まれる。つまり、スイッチング素子と具備するとはスイッチング可能な構造を示す。

【0101】本発明の液晶表示装置の駆動回路は、（図9）に図示するように、ソース電圧をトランジスタQ1のエミッタホロウにより低レベルに基準電圧Vtを発生する。この基準電圧Vtはアナログデジタル変換（A/D変換）されデジタルデータDVIとなり、データ変換回路93に入力される。データ変換回路93はマトリックスステープル回路により所定の粗度で適正な電圧をなすデータDSxを出力する。データDSi〜DS5は時間的に順次供給されるものでなく、液晶のガンマ特性などに適正な値となるようにデータを出力する。DSxデータはデジタルアナログ変換回路（D/A変換回路）92によりアナログデータに変換されバックアップ95でインバージョン変換されてセレクト回路94に入力される。セレクト回路94は切り換え信号である3ビットのデータで+V2、+V1、V0、-V1、-V2の大ききおよび間隔を自由に電圧を出力する。つまり、粗度にあわせて、+V2、+V1、V0、-V1、-V2の大ききおよび間隔を自由に調整することがいって図9に示されている。

【0103】反射膜31bはソース信号線とゲート信号線のうち少なくとも一方の信号線と重ねるように形成する。つまり、前記信号線の上に0.8 μ m以上2.0 μ m以下の絶縁膜を形成し、この絶縁膜上に反射膜31bを形成することにより光が透過しない領域を反射領域として使用できるため光利用効率が増加する。また、反射膜を重ねることによる寄生容量をうち消すため、隣接したソース信号線には逆極性の映像信号を印加するように駆動する（1V反転駆動）。好ましくは、任意の画素の上下に位置する画素および左右に位置する画素には互いに逆極性の映像信号が保持されるように駆動することが好ましい（1ドット反転駆動）。

【0104】（図13）の構成では、反射膜31bの中央部に1つの開口部137を有すると表現したがこれに限定するものではなく、複数の開口部を有してもよい。また、反射膜31aと反射膜31bとは表示パネルを垂直方向（法線方向）から見たとき、反射膜31aと反射膜31bとは重なり1つの反射膜と見えるように構成されている。なお、（図13）では反射膜31はゲート信号線またはソース信号線と兼用して構成してもよい。また、TFTの画素電極の下に形成される共通電極を反射電極としてもよい。反射膜31の構成あるいは材料などに関する事項は（図89）（図1）で説明した内容と同様であるので説明を省略する。また、画像表示

【0105】光吸収膜としては六面クロムなどの黒色の金属薄膜、アクリルにカーボン等を添加した樹脂、複合あるいは単色の色素もしくは染料を添加したカラーフィルタが例示される。これらは入射光を吸収もしくは減光する。なお、光吸収膜は光散乱膜としてもよい。入射光を散乱させても、観察者の眼に直接光が入射することを抑制できるからである。

【0106】反射膜31はTFTなどのスイッチング素子のドレイン端子などに電気的に接続を取っておくことが好ましい。反射膜がフローティングとなると画素電極136に電圧を書き込む能力が低下しやすくなるからである。

【0107】液晶表示パネルには画素間から光漏れが発生しないようにするため、対向基板132にはBM（図13）が形成される。BMの形成材料としては、遮光特性の観点からクロム（Cr）が用いられる。投射型表示装置に用いるライトバルブとしての液晶表示パネルには強烈な光が入射する。BMに入射した入射光の40%はBMで吸収されるため、表示パネルは加熱され、劣化する。

【0108】本発明の表示パネルはBMの構成材料としてアルミニウム（Al）を使用することにより液晶層などの劣化を抑制する。Alは90%の光を反射するため、液晶表示パネルが加熱され劣化するという問題はなくなる。しかし、Alは遮光特性がCrに比較して悪いため厚みを厚く形成する必要がある。一例として、Crの膜厚0.1 μ mの遮光特性を得るAlの膜厚は1 μ mである。つまり、10倍の膜厚に形成する必要がある。

(14)

25

に有効な光が透過しない領域（無効領域）に光吸収膜（図14）を形成しては配置してもよい。

【0109】半導体型液晶表示パネル（図13）の構成では、反射膜31aと反射膜31bとは重なり1つの反射膜と見えるように構成されている。また、TFTの画素電極の下に形成される共通電極を反射電極としてもよい。反射膜31の構成あるいは材料などに関する事項は（図89）（図1）で説明した内容と同様であるので説明を省略する。また、画像表示

【0110】液晶表示パネルの表面から入射した光115dは液晶層12に入射した後、反射膜31bで反射する。反射した光は反射光115eとなる。また、光115fは液晶層12に入射した後、反射膜31aで反射し（fとは反射方向を異ならせることができるため視野角を拡大することができる。また、反射膜31aと反射膜31bとの反射率を異ならせるとよい。たとえば、反射膜31bの反射率が90%とし、反射膜31aの反射率を60%とするなどである。このように反射率を異ならせることは、反射膜31aと反射膜31bとの形成材料を、たとえば、反射膜31bをAlで作製し、反射膜31aをCr（クロム）で作製することが例示される。また、絶縁膜32を着色することにより、反射光115gと反射光115eの分光特性を異ならせることもできる。

【0112】（図14）の液晶表示パネルではアレイ基板131の法線方向から見たときは基板全体が反射型と見なすことができる。したがって、物量のよい反射型液晶表示パネルと見なすことができる。加えて、液晶表示パネルを透過型として用いる時は、kバクテリアからの光115aが反射膜31aと31bとも隙間から出射される。したがって、透過型液晶表示パネルとしても使用することができる。また、絶縁膜134をカラーフィルタとすることにより、透過光115cに分光特性を持たせることができるので、液晶表示パネルを透過型として用いるとき、反射型として用いるときで、色表示状態を変化できる。また、透過光を反射光との分光特性（色温度など）を異ならせたり、一致させたりすることが容易である。

【0113】（図15）は（図13）の液晶表示パネルの製造方法の説明図である。まず、（図15（a））に示すようにアレイ基板131に薄膜（絶縁膜など）134を形成する。形成方法としてはスパッタ、ロールコートによる塗布、蒸着による方法などが例示される。その他、グラビア印刷による技術が用いられ、スクリーン印刷による技術が応用してもよい。形成膜厚としては0.4 μ m以上2.0 μ m以下とし、さらに好ましくは0.8 μ m以上1.6 μ m以下にすることが好ましい。

【0109】また、（図13）においてBMはAlあるいはAlを含む金属多層膜としたが、これに限定するものではなく、低屈折率の誘電体膜と高屈折率の誘電体膜とを多層に形成した誘電体多層膜（干渉膜）で形成してもよい。誘電体多層膜は光学的干渉作用により特定波長の光を反射し、反射に際し、光の吸収は全くない。したがって、全く入射光の吸収がないBMを構成することができ。また、Alの代わりに銀（Ag）を用いてもよい。Agも反射率が高く良好なBMとなる。誘電体多層膜でBMを構成する誘電体多層膜の膜厚は1.0 μ m以上1.8 μ m以下とし、さらに好ましくは1.2 μ m以上1.6 μ m以下にする。また、絶縁膜に関する事項も（図1）（図89）で説明した事項と同様の事項を適用することができることは言うまでもない。

【0110】（図14）は本発明の液晶表示パネルの動作を説明するための説明図である。バックライトからの光115aは反射膜31bで反射し、反射膜31bと31aとの隙間を透過して反射膜31aでもう一度反射して液晶層12に入射する。この隙間は0.1 μ m以上

【0111】液晶表示パネルの表面から入射した光115dは液晶層12に入射した後、反射膜31bで反射する。反射した光は反射光115eとなる。また、光115fは液晶層12に入射した後、反射膜31aで反射し（fとは反射方向を異ならせることができるため視野角を拡大することができる。また、反射膜31aと反射膜31bとの反射率を異ならせるとよい。たとえば、反射膜31bの反射率が90%とし、反射膜31aの反射率を60%とするなどである。このように反射率を異ならせることは、反射膜31aと反射膜31bとの形成材料を、たとえば、反射膜31bをAlで作製し、反射膜31aをCr（クロム）で作製することが例示される。また、絶縁膜32を着色することにより、反射光115gと反射光115eの分光特性を異ならせることもできる。

【0112】（図14）の液晶表示パネルではアレイ基板131の法線方向から見たときは基板全体が反射型と見なすことができる。したがって、物量のよい反射型液晶表示パネルと見なすことができる。加えて、液晶表示パネルを透過型として用いる時は、kバクテリアからの光115aが反射膜31aと31bとも隙間から出射される。したがって、透過型液晶表示パネルとしても使用することができる。また、絶縁膜134をカラーフィルタとすることにより、透過光115cに分光特性を持たせることができるので、液晶表示パネルを透過型として用いるとき、反射型として用いるときで、色表示状態を変化できる。また、透過光を反射光との分光特性（色温度など）を異ならせたり、一致させたりすることが容易である。

【0113】（図15）は（図13）の液晶表示パネルの製造方法の説明図である。まず、（図15（a））に示すようにアレイ基板131に薄膜（絶縁膜など）134を形成する。形成方法としてはスパッタ、ロールコートによる塗布、蒸着による方法などが例示される。その他、グラビア印刷による技術が用いられ、スクリーン印刷による技術が応用してもよい。形成膜厚としては0.4 μ m以上2.0 μ m以下とし、さらに好ましくは0.8 μ m以上1.6 μ m以下にすることが好ましい。

(16)

30

特性が変化する。つまり、立ち上がり電圧が必要であ
る。本発明のように電圧を制御的に液晶を駆動する場合にはこの立ち上がり電圧を制御する必要がないときが多いが、コモン電圧に対する対称性の調整、画素書き込み電圧および速度の調整の観点から立ち上がり電圧を制御できるようにしておくことが好ましい。本発明では、この立ち上がり電圧（調整電圧と呼ぶ）が適当かもしないの制御をコモンドライバ回路193で行う。

【0129】コモンドライバ回路193は+Vcと-Vc電源で動作する。（図19）で示すようにコモン電圧の側はVR1で調整する（+コモン電圧）。-側はVR2で調整する（-コモン電圧）。このソースドライバ回路が出力する+信号の画素に書き込むときはコモン電圧とし、ソースドライバ回路が出力する-信号の画素に書き込むときは+コモン電圧とする。なお、画素電極の書き込み状態に応じてはこの逆でもよい。

【0130】コモンドライバ回路193は1画素行ごとに+コモン電圧と、-コモン電圧を出力する。また、画素電極にはコモン電圧に応じた+信号または-信号を印加する必要があるから、1H反転駆動となる。なお、画素のTFTの接続状態あるいは画素への信号印加状態を変更することにより、1V反転駆動あるいは1ドット反転駆動も実現できる。

【0131】TFTなどのスイッチング素子を非飽和状態で使用する利便性と駆動が問題となる。非飽和状態はアナログ的に動作しているため、温度によりスイッチング素子流れる電流が変化するため、温度によって駆動が異なる。この問題を解決するため、（図9）で説明した電圧制御回路を製作している。電圧制御回路を（図19）ではオン電圧制御回路200と呼ぶ。（図9）と同様にサージミスタT1などの温度センサあるいは温度により変化する素子を用い、温度により変化する電圧をデータ変換回路93でデータ変換し、この変換されたデータより+オン電圧と-オン電圧を発生させてゲートドライバ回路192に入力している。その他は、（図9）と同様であるので説明を省略する。

【0132】（図21）は駆動波形である。（図21（a））は画素電極136に正確な電圧を書き込み時の波形である。（図21（b））は画素電極136に負極性の電圧を書き込み時の波形である。（図21（a））において、選択された画素行に対応するコモン信号線には+コモン電圧が印加される。非飽和領域で動作させるため、+オン電圧と+信号との電位レベルは同等である。選択された画素行に+オン電圧が印加される。このように電圧が印加されることにより画素電極136には映像信号に応じた電圧（電荷）が書き込まれる。また、（図21（b））において、選択された画素行に-オン電圧が印加され、そのとき、前記画素行に

29

線196に印加する。オン電圧とは飽和領域での電圧を意味している。しかし、本発明のゲートドライバ回路はオン電圧とは非飽和領域の電圧を意味する。

【0124】従来のオン電圧は、ソース信号に印加された電圧がどんな電圧値であっても、ソース信号線に印加された電圧を1水平走査期間（1H）に画素電極に書き込むように設計される。一般的に対向電極135の電位を0Vとしたとき、ソース信号線に印加されるソース信号電圧は+6Vから-6V程度であり、ゲート信号線に印加されるオフ電圧は-9V程度、オン電圧は+9V程度である。なお、この電圧は対向反転駆動が行われておらず、また、画素電位のレバレンスメント駆動が行われていないときの値である。この従来の電圧値では、オン電圧が印加されていれば、ソース信号電圧が0Vであっても、+6Vであっても、-6Vであってもその電圧（電位）を画素電極136に1H期間に書き込むことができる。

【0125】本発明の液晶表示装置では、オフ電圧は従来のオフ電圧をほぼ同一の電位とするが、オン電圧は、1H期間の間ゲート信号線にオン電圧が印加され、かつ、ソース信号線に書き込み電圧が印加された時に最大電圧が画素電極に印加されるように構成され、ソース信号線に1H期間よりも短い時は、比例または対応する電圧が画素電極に書き込まれるようにされる。このように電圧を非飽和とオン電圧と呼ぶ。アナログ的に動作する領域も見ることができである。

【0126】ソース信号線は基本的に+極性と-極性の2値出力する。このように2値出力するのはソースドライバ回路の出力段に従来のドライバ回路では配置されているオペアンプを削除し、消費電力を極力低減させるためである。TFTなどのスイッチング素子を非飽和状態で使用するため、液晶は交流駆動を行う必要のあることから、ゲートドライバ回路はソース信号が+極性の時のオン電圧（+オン電圧）と、ソース信号が-極性の時のオン電圧（-オン電圧）を出力する。

【0127】ソースドライバ回路は、ソース信号電圧を1フィールドで極性反転させるとともに、1Hごとに極性を反転させる1H反転駆動の映像信号を印加する。また、振幅値は+極性と、-極性の2値（デジタル的）である。画素電極に印加する電圧値を変化させる階調を表示するときにパルス幅変調を行う。したがって、基本的にゲートドライバ回路が出力するのはソース信号が+極性の時のオン電圧（+オン電圧）と、ソース信号が-極性の時のオン電圧（-オン電圧）およびほぼ共通電極の電位（0信号）の3値である。もちろんソース信号は-信号と+信号の他の値の信号を出力できるように構成してもよい。ただし、この時は階調表示特性は良好になるという利点は発揮されるが回路規模は大きくなる。

【0128】また、液晶は一定の電圧以上で電気光学

(15)

27

【0114】次に（図15（b））に示すように薄膜134上にレジスト（マスク152）を塗布し、パターンニングする。パターンニングの工程は一般的には画素の中央部に円形の穴を1個形成する。しかし、これに限定するものではなく、複数個の穴を形成してもよく、また、穴の形状は矩形でもよい他の形状でもよい。また、レジストのかわりに反射膜31bを用いてもよい。つまり、（図15（d））に示すようにマスク152上に反射膜31bを形成する必要なくする。

【0115】マスク152のパターンニング後、薄膜134をエッチングする。エッチングはドライエッチングが好ましいが、これに限定するものではなく、ウェットエッチングでもよい。ウェットエッチングの場合は、パターンニングにより形成された穴からエッチング液が進入し、空間151が形成される。空間の形成形状は一般的にはサイリウムカーブとなる。このサイリウムカーブは、入射光115の反射光115gの指向性として速度なものが得られる。エッチング状態は温度管理などを適正にし、少なくともマスクあるいは反射膜31bのエッチング強度が一一定値を保持する程度で停止する（図15（c））。

【0116】次に（図15（d））に示すようにマスク152上に金属膜を蒸着する。金属膜のかわりに誘電体多層膜が形成してもよい。その他、金属膜でなくとも一定の反射率を有する材料（たとえば、光沢を有する有機材料からなる材料）であればよい。ここでは、説明を容易にするため金属膜を蒸着するとして説明する。金属膜としては、Al、Cr、Tiが示される。また、1種類に限定されるものではなく、接着強度の観点からCr、Alと層状にしてもよく、また、ITOなどの材料と金属膜とを多層に積層してもよい。また、i、Al、Crなどの金属を3層以上に積層してもよい。その他、多層に形成した層のうちの1つ以上の薄膜をパターンニングしたりしてもよく、また薄膜を共通電極などの固定された電極と電気的接続がとれるように形成することが好ましいことは言うまでもない。

【0117】金属膜を蒸着により、その金属膜は反射膜31bとなり、また、一部は開口部（空間部151）内に進入し、反射膜31aとなる。この際、空間部151のkの部分には金属膜は蒸着されない（しにくい）からである。したがって、透過光115aが液晶層12に進入できる期間が発生する。

【0118】次に（図15（e））に示すように反射膜31b上に絶縁膜32を形成する。絶縁膜32は平滑化膜としても機能するものであり、空間151が埋まるように形成する。膜厚としては、0.4μm以上1.6μm以下にすることが好ましい。しかし、空間151全体を埋めることを目的としなくともよい。また、絶縁膜32はカラーフィルタの構成材料を用いてもよく、また、蒸

$$(17)$$

31

対応するコソニク信号線にはナコニク電圧が印加される。非飽和領域で動作させるため、オオ電圧 V_{DD} と信号との電位レベルは同等であるいはわずかにオオ電圧が高くになるように印加される。なお、選択されない画素行がオオ電圧が印加される。このように電圧が印加されることはオオ電圧が印加される。このように画素電圧136には映像信号に対応した電圧(電荷)が書き込まれる。

[illegible]

【0134】また、(図23)に面素に印加する状態を説明している。(図23(a))は面素電極136に印加する電圧(電荷)を最大にした時であり、(図23(b))は面素電極136に印加する電圧(電荷)を小さくした時である。

【0135】図19は、コモン信号線198をアレイ基板131側に形成した例である。図20は、コモン信号線198を対向基板132側に形成した例である。表示パネルが空気を密封する面に対する反射防止膜(AIR COAT)201を形成することなどは、図11、図8、図9などでも説明をしたので省略する。図120においてもコモン信号線198に印刷加して信号とは異なる電圧を136に伝達することができ、図19、図19aあるいは図21の駆動方法などを実現できる。

【0136】図20も同様であるが、モモン信号線918を198を170などで形成した場合と比較的シート抵抗値が高いため、信号の遅延絶望が発生する可能性がある。これを解決するために（図20）に示すように、モモン信号線918の端、あるいは一部に金属薄膜202を形成して抵抗値を低減させるとよい。

【0137】図19)ではコモンドライブ回路193ととゲートドライブ回路192を別個に形成または接続あるいは配置するとしたが、これに限定するものではない。デードドライブ回路192とコモンドライブ回路1

33

【0141】以下、図面を参照しながら、本発明の他の液晶表示パネルあるいは液晶表示装置もしくは以前に説明した液晶表示パネルなどに追加して説明する。したがって、以下に説明する事項などは以前に説明した本発明に適用される。

【0142】図28は画素電極136の中央部とならびに開口部を形成して半導体型として用いる構成である。アレキ基板131上には、ソース信号線197およびゲート信号線196(図示せず)が交叉するように形成されている。信号線等はアルミニウム(A1)などの金属材料から構成される。これらの信号線の上には絶縁膜322が形成される。この絶縁膜322上に画素電極136が形成される。画素電極136はITO等の透明電極で構成される。

[illegible]

【0144】ゲート信号線196とソース信号線197
と、画素電極136の外周部分は絶縁膜32を介して重
なっている。ゲート信号線196とソース信号線197
の交点には、画素電極136に映像信号と印加するため
のスウィッチング端子としてのTFTが形成されている。
【0145】TFT194のゲート端子にはゲート信号
線196が接続され、ソース端子にはソース信号線197
が接続されている。また、ドレイン端子と画素電極1
36とは絶縁膜32に形成されたコンタクトホールを介
して接続されている。

【0146】面電極層136の周辺部には金属薄膜からなる反反射膜31が形成されている。反反射膜31の形成材料としては、アルミニウム(AI)、銀(Ag)が例示される。また、他適宜な材料を用いることも可能である。反反射膜31はITOなど直接接触すると電圧降下を引き起こすため、中間にチタン(Ti)、クロム(Cr)などのバッファ層を形成する。

【0147】反反射膜19は、ゲート信号線196、ソース信号線197、FTF194上に形成される。また、逆転電圧印加領域137が反反射膜31に取り囲まれるように形成される。反反射膜31には微細な凸部281が形成されていられる。凸部281の高さは0.5 μ m以上1.5 μ m以下である。凸部は絶縁膜32を凹凸にする。この凹凸により、光の反射率を低下させることができる。凸部の高さを調整することによって、反射率を任意に設定することができる。

(18)

34 フィルタ16にビーズ等の凸部形成材をまぜておいた

【0148】アクリル基板131上に、ソダグあるいは石炭酸、英、ガラス等上に、ゲート電極、付加容量電極、ゲート絶縁膜、半導体層、チャンネル保護層、ソース電極、ドレイン電極を順次形成し、パターンニングしてTFT194を形成する。特に、ソース(信号線)197はゲート信号線198とソース信号線形成材料とを摺合して形成し、断縁による自己の短絡を低減させている。

【0149】TFT194上にスピンナーにより感光性材料を塗布する。マス

【0150】画素電極136の形成後、(図29)に示すように画素の周辺部を主として反射膜31を形成する。反射膜31のA1と画素電極136のITOとが互に直接に接触することを防止するために、反射膜31と画素電極136の間にA12O₃、Ta₂O₅、SiO₂、SiN_xなどのからなる緩衝膜を形成してもよい。この場合は、反射膜31と画素電極136とを電気的に接続するために(図29)に示すようにコンタクトホール291を介して接続する。

【0151】光透過部137の形状は(図29)に示すようにH字状にするなど、多角形状にすることが好ましい。光透過部137が四角形であると、面影のごく一瞬、のみが光透過しているように見え、画像表示品位を低下させるからである。

【0152】画素電圧136の下にはカラーフィルタ15Xa(16Ra、16Ga、16Ba)が形成される。このカラーフィルタ16Xaは平坦化膜としても機能し、ソース信号線197、TFT194等の凹凸による画素表面に凹凸が発生することを抑制する効果がある。

【0153】以上のように、ソース信号線197等と反転側と接続することにより、液晶分子の逆ドメインやデッド領域を低減することにより、液晶分子の発生を防止できるとともに、透過型の液晶表示パネルでは利用できなかつた、ソース信号線197上などを反転側として利用できるように、ソース信号線132上にはカラータフィルタ6Xb(16Rb、16Gb、16Bb)が形成され、カラータフィルタ16Xb上に対向電極133が形成されている。このように液晶層12と接する側は、液晶層135、136等を形成するのは、液晶層12に電圧を印加されるようにし、表示ムラの発生を抑えるためである。

9 3とは1チップ化してもよい。この場合は、(図2
4)に示すように共通信号線198の一端に接続端子
22を形成し、ゲート信号線196の一端に接続端子
22aを形成すればよい。(図25)の1チップ化(一
体)したコモン/ゲートドライバ1251を接続端
子と接続した状態を示す。以前にも説明したように、I
Cの端子電極252に突起電極253を形成し、導電性
接合層(導電性接着剤)254で接続することが容易で
低コスト化を実現できる。他の事項は以前に説明した内
容と同様であるので説明を省略する。なお、ICなどは
フレキシブルしても、TCP接続しても、COG接続し
ても、COF接続しても、あるいはICをポリシリコン
(低抵抗シリコン)技術で基板131と一体として形
成してもよいことは言うまでもない。

【0138】なお、従来は画素電極136にはNチャネ
ルのTFT194を形成して、異なる極性の信
号を効率的に画素電極に書き込むため、あるいは、本発
明の液晶表示装置のようにTFTなどのスイッチング素
子を非飽和領域で使用するためには(図26)に示すよ
うに画素電極136にPチャネルのTFT194と
NチャネルのTFT194Nを形成するとよい。

【0139】ゲートドライバ回路192内にはシフトレ
ジスタ261が形成され、前記シフトレジスタ261の
出力の一端にインバータ261が形成または配置されて
いる。したがって、選択された画素行にはNチャネル
TFT194Nをオンさせる電圧と、PチャネルTFT
194Pをオンさせる電圧とが出力される。したがっ
て、ソースドライバ回路191から出力される電圧の極
性が+であるように、-であるように良好に画素電極136
に印加することができる。なお、NチャネルTFT1
94Nをオンさせる電圧の値はVR1で、PチャネルT
FT194Pをオンさせる電圧の値はVR2で制御(調
整)できるように構成されている。また、(図19)に
示すオン電圧制御回路200を付加しておくことが好ま
しい。これら(図26)(図27)で説明した構成など
は他の本発明の液晶表示パネルあるいは装置に適用でき
ることは言うまでもない。

【0140】また、(図26)ではNチャネルTFT
194Nと、PチャネルTFT194Pを各1個形成す
るとし、また、他の実施例ではNチャネルTFTを1
個形成するとしたがこれに限定するものではない。た
えば、(図27(a))のようにNチャネルTFT1
94を直列に接続してもよい。(図27(b))のよ
うに複数のNチャネルTFTをシリアルにかつパラレ
ルに接続してもよい。また、(図27(c))のよう
にNチャネルTFT194Nと、PチャネルTFT1
94Pを各2個を形成してもよい。また、スイッチング
素子とはTFTに限定するものではなく、MIMある
いはTFDでもよく、また、PチャネルM1MとNチ
ャネルM1Mを形成してもよい。

【0141】以下、図面を参照しながら、本発明の他の
液晶表示パネルあるいは液晶表示装置もしくは以前に説
明した液晶表示パネルなどに追加して説明する。したが
って、以下に説明する事項などは以前に説明した本発明
に適用される。

【0142】(図28)は画素電極136の中央部など
に開口部を形成して半導体型として用いる構成である。
アレイ基板131上には、ソース信号線197およびゲ
ート信号線196(図示せず)が直交するように形成さ
れている。信号線等はアルミニウム(A1)などの金属
材料から構成される。これらの信号線等上には絶縁膜32
が形成され、この絶縁膜32上には画素電極136が形成
される。画素電極136はITO等の透明電極で構成さ
れる。

【0143】絶縁膜32はピンホールの発生を防止する
ための2回以上におけるパターニングすることにより
構成する。特に、ソース信号線197と画素電極136
とのカッピングを抑制するため、比誘電率の低い材料
を用いることが好ましい。たとえば、フッ素系添加アモ
ルファスカーボン膜(比誘電率2.0~2.5)が例示さ
れる。その他JSR社のLKDシリーズ(LKD-T12
00シリーズ(比誘電率2.5~2.7)、LKD-T
400シリーズ(比誘電率2.0~2.2))が例示さ
れる。LKDシリーズはMSQ(methoxysil
esquioxane)をベースにしたスピンドル形で
あり、比誘電率も2.0~2.7と低く好ましい。その他、
他、ポリイミド、クレタネ、アクリル等の有機材料や、
SiNx、SiO2などの無機材料でもよい。

【0144】ゲート信号線196とソース信号線197
と、画素電極136の外周部分は絶縁膜32を介して重
なっている。ゲート信号線196とソース信号線197
の交点には、画素電極136に映像信号と印加するため
のスイッチング素子としてのTFTが形成されている。
【0145】TFT194のゲート端子にはソース信号線19
6が接続され、ソース端子にはソース信号線19
7が接続されている。また、ドレイン端子と画素電極1
36とは絶縁膜32に形成されたコンタクトホールを介
して接続されている。

【0146】画素電極136の周辺部には金属薄膜から
なる反射膜31が形成されている。反射膜31の形成材
料としては、アルミニウム(A1)、銀(Ag)が例示
される。ただし、A1とITOなどが直接接触すると電
池作用を引き起こすため、中間にチタン(Ti)、クロ
ム(Cr)などのバンプア層膜を形成する。

【0147】反射膜19は、ゲート信号線196、ソー
ス信号線197、TFT194上に形成される。また、
光導体領域137が反射膜31に取り囲まれるように形
成される。反射膜31には微細な凸部281が形成され
ている。凸部281の高さは0.5μm以上1.5μm
以下である。凸部は絶縁膜32を凹凸にすること、カラ

(19)

35

【0154】開口部137に入射した光はカラーフィルター16Xaと16Xbに入射した後、出射する。つまり、入射光は2つのカラーフィルター16Xbを通して、一方、反射光はカラーフィルター16Xbに入射し、反射膜31で反射した後、再びカラーフィルター16Xbに入射した後に、出射する。したがって、開口部137を通して光も、反射膜31で反射する光も両方ともカラーフィルターを2回通過することになる。そのため、本発明の液晶表示パネルで反射型を用いる場合であっても、透過型で用いる場合であっても色純度は同一となる。

【0155】なお、カラーフィルター16Xaと16Xbとの帯域(分光分布)は変化させてもよい。分光分布は、添加する染料あるいは色素の種類、量等を変化させることにより容易に変化できる。また、カラーフィルターの膜厚を変化させることにより変更できる。誘導体多層膜の分光分布の設計値を変化させることにより変更できる。また、カラーフィルター16は液晶層12と接する面に所形成してもよい。また、液晶層12自身に着色することによりカラーフィルターと兼用してもよい。

【0156】表示パネル19の光入射面と光出射面には偏光フィルム(偏光板)18をはりつけて、また、偏光板18の表面には反射防止膜(AIRコート)20を形成する。反射防止膜20は誘電体多層膜もしくは多層膜で形成する構成が例示される。その他、1.35～1.45の低屈折率の樹脂を塗布してもよい。

【0157】なお、基板131、132の熱特性を良くするため、基板131、132をサファイアガラスで形成してもよい。その他、ダイナミック薄膜を形成した基板を用いたり、アルミナなどのセラミック基板を使用したり、銅などからなる金属板を使用してもよい。

【0158】液晶層12は、駆動表示を良好とする時は、OCBモードあるいはΔnが大きい超高速TNモード、反強誘電体液晶モード、強誘電体液晶モードを用いる。また、表示パネルを反射型としても用いる場合には、高分子分散液晶モード、ECBモード、TN液晶モード、STN液晶モードあるいはゲストホスト形の液晶を用いるとよい。

【0159】対向基板132には対向電極135が形成されている。なお、対向電極135は日立製作所が開発した、IPS(In Plane Switching)モードの場合は必要がないので形成しなくてもよい。また、対向電極をストライプ状に形成したり、ドット状に形成したりしてもよい。また、対向電極は金属薄膜で形成し、反射膜としてもよい。

【0160】対向基板132とアレイ基板131間に液晶層12を挟持させる。液晶層12として、TN液晶、STN液晶、強誘電体液晶、反強誘電体液晶、ゲストホスト液晶、OCB液晶、スメクティック液晶、コレステリック液晶、高分子分散液晶(以後、PDL液晶と呼ぶ)が用いられる。なお、駆動表示を重要としない場合は、光利

36

用効率の観点からPDL液晶を用いることが好ましい。【0161】スイッチング素子は以前にも説明したが、薄膜トランジスタ(TFT)の他、薄膜ダイオード(TFD)、リングダイオード、MIM等の2端子素子、あるいはバリエカップ、サイリスタ、MOSトランジスタ、FET等であってもよい。なお、これらすべてスイッチング素子または薄膜トランジスタと呼ぶ。さらに、スイッチング素子とはソニー、シャープ等が特化したプラズマにより液晶層に印加する電圧を制御するプラズマドレッシング液晶(PALC)のようなおおおよび光書き込み方式、熱書き込み方式も含まれる。つまり、スイッチング素子を具備するとはスイッチング可能な構造を示す。

【0162】また、主として本発明の液晶表示パネル19はドライバ回路と画素のスイッチング素子を同時に形成したものである。低屈折率シリコン技術で形成した他、高屈折率シリコン技術あるいはシリコンウェハなどの単結晶を用いて形成したものも技術的範囲にはいる。もちろん、アモルファスシリコン表示パネルも技術的範囲内である。

【0163】(図28)では画素136の中央部に開口部137を形成するとしてこれに限定するものではなく、(図30)に示すように構成してもよい。(図30(a))は開口部137をストライプ状にした構成であり、(図30(b))はドット状にしたものである。また、(図30(c))は開口部137をリング状としたものである。このように開口部137を分散させることにより、透過型で用いる時と反射型で用いる時で、画素の表示状態が同一になり、表示品位が向上する。

【0164】(図28)のようにソース信号線197と重ねて画素電極136を形成する場合、ソース信号線197と画素電極136との寄生容量311が問題となる。(図31)に寄生容量を等価回路で示す。(図31)において、191は低屈折率シリコン技術あるいは高屈折率シリコン技術で形成したソースドライバ回路である。

【0165】本発明の液晶表示パネルでは、奇数番目のソース信号線197bはソースドライバ回路191bと接続され、偶数番目のソース信号線197aはソースドライバ回路191aと接続されている。

【0166】このように偶数番目のソース信号線197aをソースドライバ回路191aに接続し、奇数番目のソース信号線197bをソースドライバ回路191aと接続するのは、ソースドライバ回路191の駆動能力に課題があるからである。

【0167】ソースドライバ回路191はポリシリコン技術で形成する。現在のポリシリコン技術で形成したFT194のモビリティ(μ ($\text{cm}^2/\text{V}\cdot\text{s}$))は1.00～2.00とシリコン基板に比較して低い。そのため、ソース信号線197に信号を書き込む能力が低い。

(20)

37

【0168】今、(図33(a))のように駆動を行う場合を考える。(図33(a))では画素行ごとに異なる極性の映像信号が印加されている状態を示している。画素電極136に“+”と表示されているのは、画素電極136に正極性の映像信号が印加され、保持されている状態を示し、画素電極136に“-”と表示されているのは、画素電極136に負極性の映像信号が印加され、保持されている状態を示す。

【0169】(図33(a))の状態のように隣接した画素列の画素電極136に対して交互に“+”または“-”の映像信号を保持しようとすると隣接したソース信号線に逆極性の映像信号を印加する必要がある。たとえば、ソース信号線S3に正極性の映像信号を印加すると、この状態では、ソース信号線S2とS4は負極性の映像信号を印加し、ソース信号線S1とS5には正極性の映像信号を印加していることになる。次のフィールド(フレーム)ではソース信号線へ印加する映像信号の極性は逆極性となる(1V反転駆動、1ドット反転駆動)。

【0170】(図33(a))の場合において、すべてのソース信号線(奇数番号および偶数番号)が1つのソースドライバ回路191と接続されているとする。すると、ソースドライバ回路191は“+”と“-”とたえず極性の異なる映像信号を出力することが必要となる。これはソースドライバ回路191の出力極性のトランジスタゲート(TG)の駆動に負担をあたえる。なぜならば、ポリシリコン技術で形成したTG(TFT)はモビリティが低いため、ソース信号線容量を書き換えるのに時間がかかるからである。また、映像信号の極性を変化させるために多くの電流が流れるようになり消費電力が増大し、発熱するという問題もある。

【0171】(図33)のように2つのソースドライバ回路191a、191bを使用し、隣接したソース信号線が相異なるソースドライバ回路191に接続するように構成する。すると、1フィールド(フレーム)期間において、ソースドライバ回路191aは“-”極性の映像信号を出力し、ソースドライバ回路191bは“+”極性の映像信号を出力することになる。つまり、1フィールド(フレーム)の期間には、各ソースドライバ回路191がソース信号線に出力する映像信号の極性は同一である。したがってソースドライバ回路191がソース信号線に映像信号を書き込むに要する負担が軽減し、また消費電力も低減することができる。

【0172】(図33(b))の場合は1水平走査期間(1H)毎にソース信号線から出力する映像信号の極性を変化させる必要があるが、1H期間内ではソースドライバ回路191a、191bはそれぞれ同一極性の映像信号を出力すればよい。したがって、先と同様に、ソースドライバ回路191の駆動は軽減される。

【0173】(図33)のように映像信号を印加すれば

38

(図31)のように隣接したソース信号線に逆極性の電圧が印加されることになる。(図33)の画素136aに着目すれば、ソース信号線197aに“-”極性の映像信号が、ソース信号線197bに“+”極性の映像信号が印加されており、ソース信号線197aに印加される映像信号の振幅値とソース信号線197bに印加される映像信号の振幅値とが一致(通常、隣接した画素は、ほぼ同じ電圧が保持される。)するとすれば、同一の寄生容量311a、311bの中心に配置された画素電極136aの電位は動かない。つまり、(図33)の駆動方式を実施するならば、ソース信号線197と画素電極136とを重ねることにより生じた寄生容量が発生しても画素電極が影響されないようにすることができ

る。加えて(図31)のようにソースドライバ回路191a、191bを配置すれば、ソースドライバ回路191の駆動能力が低くても良好な画像表示を実現することができ

る。【0174】なお、(図32(a))はソース信号線197aに印加する映像信号線の波形、(図32(b))はソース信号線197bに印加する映像信号線の波形である。つまり、隣接したソース信号線197へ印加する映像信号の極性は1水平走査期間(1H)または、1フィールド(フレーム)(1V)期間で反転させるのである。

【0175】従来の透過型の液晶表示パネルでは直射日光下では表示画面が全く見えないという問題があった。しかし、本発明では、反射膜31で反射した光で画素表示を駆動することで、この課題はない。また従来の反射型の液晶表示パネルでは、外光がないと全く表示画像を見ることができないが、本発明では、バックライトを少しの輝度(約30～80(nit))で点灯させるだけで、十分に画像を見ることができる。

【0176】以下、(図34)を参照しながら、他の本発明の実施例について説明する。(図34)ではソース(ゲート)信号線上に絶縁膜32を形成し、この絶縁膜32上に第1のカラーフィルター16Xaと反射膜31を形成している。さらにこの反射膜31およびカラーフィルター16Xa上に第2のカラーフィルター16Xbを形成している。

【0177】カラーフィルター16Xb上に透明電極からなる画素電極136が形成されている。反射膜31は画素電極136と電気的に絶縁してよい。また、画素電極136はカラーフィルター16Xaと16Xb間に形成し

もしくは配置してもよい。【0178】反射膜31に入射する光はA面から入射し、透明電極14およびカラーフィルター16Xbを透過した後、反射膜31で反射される。反射された光は再びカラーフィルター16Xbを透過した後、A面より出射する。開口部137に入射する光はA面より入射し、画素電極136に入射しカラーフィルター16Xa、16Xb

50

(23)

43

以上1.4 μ m以下が好ましく、中でも0.5 μ m以上1.0 μ m以下に構成することが好ましい。この平坦化膜32上に対向電極135としてのITOを形成する。図43(b)は平坦化膜を用いたカラーフィルター16を平坦化膜として用いた構成である。

[0206] 平坦化膜32をSiO₂などの無機材料で形成した場合は、平坦化膜32を形成後、表面を研削して平坦化する。研削処理は機械的あるいは化学的に行う。SiO₂は比較的に柔らかいため研削が容易である。研削処理を行った後、対向電極135を形成する。なお、平坦化膜32が有機材料の場合も研削処理を行うことにより良好な平坦化膜32を形成できることは言うまでもない。

[0207] また、他の例示例として、凹部432に凹部432の深さよりも厚くBM14を形成した後、表面を研削処理して平坦化してもよい。このようにすることにより凹部432にちょうどBM14が充填されたような構成とすることができる。平坦化後、表面に対向電極135としてのITOを形成する。もちろん、BM14を研削後、平坦化機能よりも基板132から不純物が溶出するのを防止するという観点から薄く平坦化膜(絶縁膜)を形成し、形成後、対向電極135を形成してもよい。

[0208] なお、対向電極135は液晶表示パネル19がIPS構造の場合は不要である。したがって、この場合は対向電極135を形成せず、平坦化膜32上に凹部を形成すればよい。

[0209] また、図43)においてBM14はA1であるいはA1を含む金属多層膜としたが、これに限定するものではなく、低屈折率の誘電体膜と高屈折率の誘電体膜とを多層に形成した誘電体多層膜(干渉膜)で形成してもよい。誘電体多層膜は光学的干渉作用により特定の波長の光を反射し、反射に際し、光の吸収は全くない。したがって、全く入射光の吸収がないBM14を構成することができ、また、A1の代わりに銀(Ag)を用いてもよい。Agも反射率が高く良好なBM14となる。

[0210] また、干渉膜をBM14として採用する場合BM14を構成する層の厚さは1.0 μ m以上1.8 μ m以下とし、さらに好ましくは1.2 μ m以上1.6 μ m以下とする。また、凹部432の深さは1.2 μ m以上2.2 μ m以下とし、さらに好ましくは1.4 μ m以上1.8 μ m以下にする。

[0211] また、図43)の構成では対向基板132に凹部432を形成し、この凹部432にBM14を製作するとしたがこれに限定するものではなく、対向基板132に凹部432を形成せず、A1あるいはA1を含む誘電体多層膜を形成してもよい。この場合は平坦化膜の厚さは1.0 μ m以上3.0 μ m以下とし、さらに好ましくは

44

1.4 μ m以上2.4 μ m以下にする。

[0212] また、図43)では対向基板132に凹部432を形成し、凹部432にBM14を製作するとしたが、これに限定するものではなく、アレイ基板131に凹部を形成し、かつこの凹部にBM14を形成してもよい。この場合は、BM14上にソース信号線197等を形成する。

[0213] BM14と対向電極135とは表示領域の周辺で、あるいは表示領域内で電気的に接続しておくことが好ましい。対向電極135はITOで形成されたため、シート抵抗が高い。そのため、対向電極135のITOと金属材料からなるBM14とを接続してシート抵抗を低くするためである。表示領域内で接続する場合、BM14bと対向電極135とが接する箇所の平坦化膜をエッチングなどにより除去し、BM14bと対向電極135とが直接接するように構成すればよい。この構成の場合は、BM14bはA1以外の材料を選択する。電池による駆動を防止するためである。

[0214] 一方、図28)でも説明したようにアレイ基板131側では、ソース信号線197上に平坦化膜(図43)では絶縁膜32がこの機能を發揮する)を形成し、かつ、ソース信号線197上で画素電極が形成するように構成するとい。このように構成することにより、画素電極136の周辺部からの光漏れは全くなくなる。しかし、この場合、ソース信号線197と画素電極136との寄生容量が大きくなる。この寄生容量による画像表示への悪影響を回避するためには(図33)などで説明した本発明の駆動方法を採用するとい。

[0215] なお、(図43)ではTFT194など説明に不要な構成物は省略している。また、TFT194はLDD(ロー ドーピング ドレイン)構造にするとい。

[0216] 図43)では対向基板132に凹部432を形成し、この凹部432内にBM14を形成するとした。同様に、アレイ基板131に凹部を形成し、この凹部にTFT194などを形成してもよい。

[0217] 液晶層12を所定厚度にするために、BM14上あるいはBM14と対面するアレイ131上に誘電体材料からなる柱を形成することは有効である。柱の高さを液晶層12の厚度とする。

[0218] 駆動ボクが発生する原因は大きくわけて2つあると考ええる。第1番目の原因は液晶の応答性である。ツイストネマティック(TN)液晶の場合、立ち上がり時間(透過率が0%から最大を100%として90%になるのに要する時間)と立ち上がり時間(最大透過率100%から10%の透過率になるのに要する時間)とを加えた時間(以後、この立ち上がり時間+立ち上がり時間を応答時間と呼ぶ)は50~80msecである。

[0219] 応答時間が速い液晶モードもある。強誘電

(24)

45

液晶である。ただし、この液晶は階調表示ができない。その他、反強誘電液晶、OCBモードの液晶は高速である。これらの高速の液晶材料あるいはモードを用いれば第1番目の原因は対策するきことができる。

[0220] 第2番目の原因は、各画素の透過率がフィールドあるいはフレームに同期に変化することである。たとえば、ある画素の透過率に第1のフィールド(フレーム)の間は固定度である。つまり、フィールド(フレーム)毎に画素電極の電位は書き換えられ液晶の透過率が変化する。そのため、人間が液晶表示パネルの画像をみると目の残光特性により、表示画像がゆっくりと変化しているように見え、駆動ボクが発生する。なお、本明細書では1画面が書きかわる間隔つまり、任意の一面素の電位がづきに書きかえられるまでの時間をフィールドあるいはフレームと呼ぶ。

[0221] CRTなどの表示装置は、蛍光体面を電子銃で走査して画像を表示する。そのため、フィールド(フレーム)の期間において、各画素はusecオーダーの時間しか表示されない。

[0222] フィールド(フレーム)の期間つまり連続して画像が表示されているように見えるのは人間の目の残光特性によるものである。つまり、CRTでは、各画素はほとんどどの時間が黒表示で、usecのオーダーの時間だけに点灯(表示)されている。このCRTの表示状態は駆動表示を良好にする。ほとんどの時間が黒表示のため、画像が飛び飛びに見え、駆動ボクが発生しないからである。しかし、液晶表示パネルでは、フィールドの期間、画像を保持しているため、駆動ボクが発生する。

[0223] 以下、図面等を参照しながら本発明の照明装置および画像表示装置等について順次説明していく。特に、本発明の照明装置と本発明の液晶表示パネルを組み合わせることにより、駆動ボク等が発生しない画像表示装置を構成できる。

[0224] 図45)は本発明の照明装置34の平面図を示したものである。導光板(導光部材)112は7クルル樹脂、ポリカーボネート樹脂などの有機樹脂あるいはガラス基板等から構成される。

[0225] 導光板112の本数は表示パネル19の大まかに左右されるが、一般的に表示画面を少なくとも3等分、好ましくは8等分以上に分割して表示する必要があるから3本以上好ましくは8本以上の蛍光管を採用する。また、蛍光管の本数をn(本)とし、表示パネルの有効表示領域の幅をH(cm)とするとき次式を満足するようにする。

[0226]

$$5(\text{cm}) \leq H/n \leq 20(\text{cm}) \quad (\text{数式1})$$

さらに好ましくは

$$8(\text{cm}) \leq H/n \leq 15(\text{cm}) \quad (\text{数式2})$$

の間隙を満足するようにする。

46

[0227] H/n が小さすぎると発光素子451数が多くなり高コストになる。一方、 H/n が大きすぎると表示画面が暗くなり、また駆動ボクが改善されにくくなる。

[0228] また、表示パネルの有効表示領域の幅をW(cm)とすると、次式を満足させるように構成することが好ましい。

$$[0229] 0.07 \leq W/(H \cdot n) \leq 0.5$$

(数式3)

さらに好ましくは次式を満足させることが好ましい。

$$[0230] 0.10 \leq W/(H \cdot n) \leq 0.35$$

(数式4)

(図65)において、導光板112の端部には白色LED451が取りつけられている。白色LED451は日亜化学(株)等が製造、販売を行っている。白色LED451は(図65)に示すように背面に放熱板652が取り付けられている。白色LED451は効率が悪く発熱が大きいためである。

[0231] 白色LED451はそれ自身の温度が高くなる流れる電流量が変化し、発光強度が変化する。この対策として放熱板652は有効である。なお、白色LED451は定電流駆動を行うことが好ましい。また、白色LED451の温度を検出し、検出されたデータに基づき、白色LED451に流れる電流量を制御するよう構成しておくことが好ましい。また、複数のLEDを用いる場合は、直列接続をすることが好ましい。

[0232] なお、本発明の実施例ではバックライトを安定して説明するが、これに限定するのではなく、バックライトをフロントライト871と置き換えてもよい。フロントライト871の両方に適用することができ、

[0233] 白色LED451の光出射面には光拡散材としての拡散板(シート)を配置する。これは、白色LED451の発光体に色ムラがあるためである。白色LED451から発生した光は拡散板で散乱され、色ムラのない均一な微小面光源が形成される。

[0234] 拡散板はフロスト加工したガラス板、チタンの拡散粒子を含有する樹脂板あるいはオパールガラスが該当する。また、キモト(株)が発売している拡散シート(ライトアップシリーズ)を用いてもよい。拡散板により色むらがなくなり、また、拡散板の面積が蛍光領域となるため、放熱板の大きさを変更することにより発光面積を自由に設定することができる。

[0235] 拡散板は板状のもの他、樹脂中に拡散剤を添加した接着剤であつてもよく、その他、蛍光体を厚

(25)

47

く傾倒したものでよい。蛍光体は光散乱性が高いからである。拡散層は半球状に形成することにより指向性が広がり、また表示領域の周辺部まで均一に照明できるのが好ましい。この拡散板(拡散シート)がないと、表示画像に色むらが生じるので配置することは重要である。また白色LEDの色温度は6500ケルビン(K)以上9500(K)以下のものを用いることが好ましい。

[0236] また、白色LED451の光出射側に色フイルタ(図示せず)を配置または形成することにより発光色の色温度を改善することができる。特に発光素子451が白色LEDの場合、青色に強いピークの光がでる帯域がある。また、このピークはバツキが大きい。表示パネル19の表示画像の色温度バツキが大きくなる。色フイルタを配置することにより、表示画像の色温度のバツキを少なくすることができる。特に発光素子451として白色LEDを用いる場合、青色光の割合が多いので表示パネル19のカラーフイルタの色にあわせて調整する。

[0237] 白色LED262から放射された光が効率よく導光板112に入射されるように導光板112とLED451間に光結合(オプティカルカップリング)材(例えば442が塗布または配置される。光結合剤442はエチレングリコールなどのゲル、シリコン樹脂、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、ポリビニールアルコール(PVA)などの主として屈折率が1.44~1.55の範囲のものが例示される。

[0238] また、(図65(b))に示すように、白色LEDの光出射面に色フイルタ431を配置してもよい。白色LED451は青色光の割合が強くて、またLED451自体での色のバツキが大きいためである。色フイルタ431を配置または形成することにより発光色の色温度が均一化される。

[0239] なお、光結合剤442中にTiの微粉末などの拡散剤あるいは染料、顔料を含有させることにより、色フイルタ431等を用いずとも色温度調整あるいは、色ムラの低減を行うことができる。

[0240] 白色LED451は他の蛍光色のある白色LED451に置き換えることができる。たとえば赤色のLED、青色の緑色LEDである。このように白色LEDを用いなければ当然のことながら、照明装置の発光色は単一色となり白色表示は実現できない。しかし、照明装置と併に用いる表示パネル19等がモノクロの場合は携帯電話などの用途としては十分である。

[0241] また、白色LED451はオプトニクス等が製造、販売しているルナシリーズの蛍光色ランプなどに置き換えることができる。つまり、白色LED451に限定するものではなく、発光素子451は点滅動作のできる発光素子であればよい。

[0242] なお、当然のことながら(図65)で説明した内容は、本発明の他の実施例でも有効である。この

49

光板112から出射する光の強度を強くする機能(指向性を強くする機能)を有する。プリズムシート462はスリエム社などが製造販売している。

[0250] またプリズム板462の光出射面には、拡散シート461が配置されている。拡散シートはプリズム板462の凹凸が表示パネル19を通して見えないようにするものである。この拡散シート461としては(例)キヤンライトアプツシリーズとして製造販売している。

[0251] 発光素子451の近傍は光の集中度が高い。そのため発光素子451の近傍の強度は高くなり、表示ムラとなる。この対策のため本発明の照明装置では(図47)に示すように発光素子451の近傍に光拡散部471を形成もしくは配置している。

[0252] 光拡散部471は(図48)に示すように円形あるいは、四角形の光拡散ドット481から構成される。光拡散ドット481は導光板112の表面等に直線にあるいは、拡散シート461として形成される。

[0253] 導光板112の表面あるいは表示パネル19と導光板112間に配置したシート461上に、光拡散部481を形成または配置する。光拡散部481とは本来の光を拡散して表示パネル19に到達する光を減少させる機能を有するもの他、金属膜などで直接光を減らして表示パネル19に到達する光を減少させるものが含まれる。

[0254] 光拡散部481は(図48)に示すようにLED451の近傍に円状に大きく形成し、LED451から離れた位置は小さく形成する。また、光拡散部481はスモークガラスのように全体にわたって光透過、あるいは光透過率を低下させる構成でもよいが、(図48)に示すように光拡散ドット481を形成する構成の方が好ましい。光拡散ドット481はLED451に近いところを大きく、遠いところは小さくする。このように光拡散部481を形成することにより、バックライト34から出射する照明光は全領域にわたって均一となる。

[0255] なお、光拡散ドット481は光を拡散(散乱)させるものに限定するものではなく、光を遮光するものであってもよい。なぜならば、発光素子451から放射される光の一部を遮光することによっても、輝度低減効果があり、照明装置の照明面を均一にする機能を発揮できるからである。

[0256] 導光板112の表面から放射される光は、発光素子451の近傍が多く中央部は少なくなる。この傾向に対応するため、本発明では(図49)に示すように導光板112の表面に光拡散部材(光拡散ドット)491を形成している。なお、光拡散部材491は(図48)でも説明したように遮光するもの(反射膜)でもよい。

[0257] (図49(a))の実施例では、導光板112端に点状の光拡散部材を形成もしくは配置してい

(26)

50

る。導光板112中央部の光拡散部材の面積は大きくし、周辺部(発光素子近傍)は面積を小さくする。なお、491が反射膜の場合はこの逆とする。また、(図49(b))に示すように、光拡散部材491はストライプ状としてもよい。この場合も、導光板112中央部の光拡散部材の面積は大きくし、周辺部(発光素子近傍)は面積を小さくする。また(図49(a))と同様に491が反射膜の場合はこの逆とする。

[0258] (図50(a))は、反射板453に反射機能を果たしてない、単なる導光板112と保持する筐体として用いる。反射膜は導光板112の側面および裏面に蒸着して形成している。(反射膜501)。反射膜501は導光板112に直接形成する他、アルミニウム(Al)あるいは、銀(Ag)を蒸着した反射シートを導光板112にはりつけてもよい。また、導光板112と筐体453間に配置してもよい。このような反射シートはスリエム社がシルバーラックという商標で販売している。

[0259] (図50(b))は導光板112の内部を中空とした構成である(中空部502)。このように導光板112の内部を中空とすることにより、照明装置を軽量化することができる。その他、中空部に液体あるいはゲルを挿入してもよい。これら液体あるいはゲルとして、水あるいはエチレングリコール等が例示される。液体あるいはゲルは樹脂よりも比重が小さいため先と同様に照明装置の軽量化を図ることができる。

[0260] なお、中空部502に挿入する水あるいはゲルには水酸化ナトリウムなどを添加しておき、このPHを10以上13以下、さらに好ましくは10.5以上12以下としておく。このように挿入する水あるいはゲルをアルカリ性としておくことにより、これらの液体が腐れでたとしても、反射膜31などを酸化させることが少なくなり、また安定である。

[0261] 表示パネル19の光変調部(液晶部)12がOCBモードの場合、電源投入直後時に矩形あるいは正弦波状の電圧(交差電圧)を印加する必要(駆動させる)がある。電圧の大きさは±5(V)以上±20(V)以下とすることが好ましい。また、電圧の周波数は0.2(Hz)以上50(Hz)以下とすることが好ましい。この電圧は、対向電極135とゲート信号線196間に、あるいは対向電極135と共通電極198間に印加する。

[0262] また、OCBモードでは一定時間の間に液晶層に印加される絶対値が小さいと液晶の配向状態が初期状態に戻ってしまう(駆動状態がもとに戻る)という問題がある。これを対策するために映像信号のブラッキング期間に強制的に振幅の大きな矩形波(交差信号)を印加したり、対向電極に交差信号を印加したりするとよい。

[0263] これらの交差信号は振幅値のピーク10ビ

(29)

55

定しておき、表示モードを切り換えた際に自動的にセツトアップできるように構成しておいてもよい。これらは表示装置に内蔵するマイクログロンコンピュータのソフトウェアにより容易に実現できる。

[0290] 点灯周期を速くすれば、バックライトが点滅動作していることは観察者から認識されなくなる。かつ、表示画面の書き換え周期と同期を取っていないでラインフリッカの発生はない。この状態で動画を表示すれば当然に動画ボケ等が発生する。しかし、静止面の表示であるから問題はない。また、当然のことながら、静止表示状態のときはバックライト34を全点灯状態にしてもよいこと言うまでもない。また、同期をとってもよいことも言うまでもない。バックライトを高速で点灯させればフリッカとはならないからである。

[0291] (図53) のような動画表示モードと、先に説明した静止面表示モードはユーザスイッチ545により切り換えできるように構成しておくことが好ましい。また、フレーム間の画像データを演算することにより、動画表示状態が静止面表示状態か、もしくは動画表示状態モードにする方が適切な、静止面表示状態モードにする方が適切なかを自動的に判定し、スイッチ545をマイクログロンコンピュータ(MPU) (図示せず) 等が切り換えるように構成しておいてもよい。動画表示が否かの検出はクリップジョネレビデオなどのID技術として確立している。つまり動画検出回路を用いるのである。

[0292] また、一定時間以上表示装置を使用しない場合は、画面輝度を低下させるように設定しておいてもよい。画面輝度を低下させるには、(図52) に示す点灯部52.2の面積を小さくすればよい。これは発光素子451の点灯個数を減少させることにより容易に実現できる。この制御もマイクログロンコンピュータのタイマ回路を利用することにより容易に実現できる。

[0293] (図45) の実施例は導光板112の両端に発光素子451を取りつけたものであった。しかし、この構成に限定するものではなく、(図58) に示すように導光板112の片端に発光素子451を配置してもよい。(図56) の451aと451dとの関係のように、互いに導光板112の反対面に発光素子451を配置するとい、照明装置34に左右の輝度分布の発生を抑制するためである。

[0294] (図56) の構成では、発光素子451が取りつけられていない導光板112の反対側にはλ/4板(λ/4フィルム) 561が取りつけられている。また、λ/4板の裏面には反射膜491bが形成もしくは配置されている。このλ/4のλとは発光素子451が発生する主波長(nm) もしくは強度中心波長(nm) である。たとえば、λ=550nmである。したがってλ/4とはλの1/4の位相差を有するフィルムを意味する。λ/4板561に入射した光は反射膜491で反射され、再びλ/4板561から出射して導光板112

56

に入射する。この入射光の位相は90度(DEG.) 回転する。つまり、P偏光はS偏光に、S偏光はP偏光に変化する。

[0295] 本発明の照明装置の前面に偏光方式の表示パネルを用いる場合は、P偏光もしくはS偏光の一方の偏光のみを使用する。(図56) のように偏光を回転させるλ/4板561を配置することにより、表示パネル19を透過する偏光成分の役割が多くなる。したがって、高輝度表示を実現できる。これは表示パネルの偏光板を通しない偏光成分の一部が反射されて、導光板112内に再びもどるためと考えられる。

[0296] もちろん、偏光ビームスプリッタ (以後、PBSと呼ぶ) を、発光素子451の光出射面に配置してもよい。導光板112にはP偏光もしくはS偏光の一方の偏光成分のみが入射し、λ/4板371の作用利用し、光利用効率を向上し、画像表示が良好となる。

[0297] 発光素子451としての白色LED (light emitting diode) は日亜化学 (株) がGaN系青色LEDのチップ表面にYAG (イットリウム・アルミニウム・ガーネット) 系の蛍光体を塗布したものを販売している。その他、住友電気工業 (株) が、ZnSe材料を使って製造した青色LEDの素子内に黄色に発光する層を設けた白色LEDを開発している。

[0298] なお、発光素子として白色LEDに限定するものではなく、たとえばフィードバックシンジカルに画像を表示する場合は、R、G、B発光のLEDを1つまたは複数のLEDを用いればよい。また、R、G、BのLEDを密接あるいは並列に配置し、この3つのLEDを表示パネルの表示と同期させてフィードバックシンジカルに点灯させる構成でもよい。この場合は、LEDの光出射側に光拡散板を配置することが好ましい。光拡散板はいり位置することにより色ムラの発生がなくなる。

[0299] 光結合材442としては、サルチル酸メチル、エチレングリコール等の液体、アルコール、水、フエノール樹脂、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、シリコン樹脂、低融点ガラス等の固体が例示される。光結合材442はLED451等が発する光をよりよく導光板112に導入するためのものである。光結合材442の屈折率は1.38以上1.55以下の透明材料であればほとんどのものを用いることができる。

[0300] 白色LED451には色むらが発生しやすい。その対策として光結合材442に光拡散剤を添加することは、色むら発生の抑制に効果がある。拡散剤によってLEDから発生する光が散乱するからである。拡散剤の添加とはTiである。酸化Tiの微粉末を添加すること、あるいは、光結合材442の屈折率を異なる物質 (あるいは液体) を混入させることにより白濁させることを言う。

[0301] 以上の実施例は導光板112間を区切る反

57

射板 (又は、遮光板453) を有する構成であったが、これに限定するものではなく (図57) に示すように一枚の導光板112を用いたものでもよい。

[0302] (図57) において、導光板112の両端にLEDアレイ452が配置または形成されている。LEDアレイ452はLED素子が連続して形成されている。このLED素子はLEDドライバにより点灯位置が走査される。この走査により点灯部Aが矢印方向にめらかに移動する。この構成でも、(図53) の表示方法を実現できる。

[0303] ただし、(図57) では反射板365がないため、どうしてもLED素子452近傍が明るく、中央部が暗くなる。この課題に対応するため、(図47) に示す光拡散ドット481を形成または配置し、(図49) に示すように導光板112の中央部と周辺部とでは反射膜491もしくは光拡散部材の面積を異ならせる。また、LEDアレイ452の点灯LEDを変化させることにより表示画面をリニアに明暗調整を行うことができ、また、プリズムもしくは(図51) のファイバー状の導光板112を用いることにより、導光板112の発光面を良好な線状にすることができる。

[0304] 以上の実施例は白色LED452を用いて導光板を照明としたが、これに限定するものではなく、(図58) に示すように棒状の蛍光管581も採用することができ、その他、東北電子 (株) の微小蛍光ランプやオプトニクス (株) のルナシリズの蛍光ランプ、双葉電子 (株) の蛍光素子あるいは、松下電工 (株) のネオン管等が発光素子581として用いてもよい。その他、メタルハライドランプ、ハロゲンランプなどの放電ランプからの光をファイバーで導き、これを発光素子 (部) としてもよく、太陽光などの外光を発光素子 (部) としてもよい。

[0305] (図58 (a)) では蛍光管581を2本用いた構成例である。蛍光管581aと581bとは交互に点灯させる。(図58 (b)) は蛍光管581を4本用いた構成例である。発光素子451としての蛍光ランプは581a-581b-581c-581d-581e-581fの組と、581c、581dとの組で交互に点灯させる。その他、特殊な点灯方法として581aと581cの組と、581bと581dとの組で交互に点灯させてもよい。以上の事項は本発明の他の実施例等にも適用される。

[0306] (図45) 等の実施例は、白色光を発光させる発光素子451等を用いるものであったが、本願発明はこれに限定されるものではない。たとえば、(図59) に示すように赤 (R) 色発光のLED451R、緑 (G) 色発光のLED451G、青 (B) 色発光のLED451Bを用いるものであってもよい。

[0307] 近年、液晶表示パネル19にカラーフィル

58

タを形成せず、光源色をR、G、Bに順次に切り換えて表示する方法 (フィードバックシンジカル) が開発されている。この方法は、映像表示と光源の点滅 (R、G、B光の切り換え) とを同期させて画像 (映像) を表示するものである。したがって、カラーフィルタのロスがなくなり、液晶表示パネルの構造が簡単になり、製造歩留まりが向上するという利点がある。

[0308] (図59) はフィードバックシンジカル型動に達した本発明の照明装置 (バックライト) である。(図45) と相違する点は白色発光LED451のかわりに赤 (R) 色発光のLED451R、緑 (G) 色発光のLED451G、青 (B) 色発光のLED451Bを配置した構成にある。表示パネル (図示せず) の表示画像が赤色のときはLED451Rを点灯させ、表示パネルの表示画像が緑色のときはLED451Gを点灯させ、パネルの表示画像が青色のときはLED451Bを点灯させる。

[0309] なお、(図59) は導光板112のエッジ部にLED等の発光素子を配置した例であるが、(図62) に示すように導光板112の裏面等に白色のLED配置もしくは形成してもよいことはいくつかある。また、導光板112の一部もしくは全体をLED、ECなどの自己発光素子で形成してもよいことはいくつかある。たとえば、R、G、Bの発光部がドットマトリックス状もしくはストライプ状に形成された有機ELパネルが例示される。また、紫外光を蛍光体によりR、G、B色に変化させて発光する蛍光発光素子が例示される。

[0310] (図59) はR、G、Bの発光素子を用いる。バックライトを白色発光させるにはR、G、Bの発光素子を同時にもしくは、極めて短い時間内に順次点灯させればよい。また、R、G、Bの発光素子へ印加する電圧もしくは電流を個別に変化させれば色バランス (ホワイトバランス) を自由に調整できる。この色バランスは表示パネルの表示画像の内容により (自然画、クラッシュ、ポピュラー等) 、自動的にもしくは手動で変更できるようにしておくことが好ましい。手動で変更するには、リモコン等に切り換えスイッチを設ければよい。

[0311] また、太陽光や、蛍光灯の光など表示パネルに入射する外光の分光分布によりバックライトの発光色を自動的にあるいは手動で切り換えることができるようにしておくことが好ましい。

[0312] 以上のことは (図60) など他の本発明の照明装置にも適用されることは言うまでもない。なお、以下の事項についても同様である。

[0313] (図60) はBW色用のLED451Wを別途設けた実施例である。フィードバックシンジカルで点灯させるときはR、G、BのLEDを点灯させ、通常のW発光の時は451Wを点灯させる。また、表示画像

(30)

(31)

59

を輝度表示 (Y) とカラー表示 (C) とを分離して表示してもよい。表示パネル (図示せず) が輝度表示を行っている時は LED451W を点灯し、カラー表示 (C) を行っている時は、R、G、B の LED を同時に、もしくは順次、点灯させる。

【0314】 (図52) (図53) のようにバックライトの点滅動作をフィードバックエンジンに行うには (図61) のようにする。 (図61) の左側はバックライト34の点灯状態を示しており、右側は表示パネルの表示状態を示している。

【0315】 (図61) の右辺において表示パネル19は、R、G、Bの表示画像を順次表示する。一方、バックライトR発光、G発光、B発光を順次行う (走査する)。また、非発光部521位置も走査させる。したがって、バックライト34がG発光している箇所522G上、表示パネル19の表示画像はGの表示画像であり、バックライト34がR発光している箇所522R上の表示パネル19の表示画像はRの表示画像である。また、バックライト34がB発光している箇所522B上の表示パネル19の表示画像はBの表示画像である。

【0316】 以上のようにフィードバックエンジン表示によっても、動画部々を改善することができ、なお、非点灯部と点灯部との割合など、およびその他の事項は以前に説明した (図45) などでの事項が適用される/できることは言うまでもない。また、フィードバックエンジン駆動においても、これらを本発明のビューファイナリ等に適用できることは言うまでもない。

【0317】 以上の実施例 (図59) (図45) 等は導光板112の端に発光素子451を配置または形成した構成である。 (図62) の構成は導光板112の裏面に発光素子451を配置した構成である。なお、 (図62 (b)) は (図62 (a)) の aa' 線での断面図である。

【0318】 導光板112の裏面に LED451 を挿入する穴が形成されている。 LED451 は (図63) に示すように、穴の一部に形成された突起631によりはさまれ、一度挿入されると抜けまいように構成されている。また、LED451の端子電極623と導光板112の裏面に形成された電極パターン622とはボンド接着で接合されている。電極パターン622はA11もしくはA6で形成され、導光板112の裏面の反射膜として機能する。そのため、導光板112の裏面の全面にかつ、炬力すきまがないように形成されている。

【0319】 LED451にはこの電極パターン622 (正極)、622b (負極) により電流が供給される。また電極パターン622を大きくすることにより低抵抗化も望める。電極パターン622の表面は酸化を防止するため、表面 SiO₂ などの絶縁膜を形成しておくことが望ましい。

【0320】 なお、電極パターン622は透明材料 (I

50

60

ITO等) で形成してもよい。この場合は、導光板112の裏面に反射シート15を配置する。また、ITO等の透明材料と金属薄膜とを積層したり、ITOの面に誘電体多層膜からなる反射膜を形成したりしてもよい。

【0321】 発光素子451は光拡散材621を介して導光板112へ光を入力する。この光拡散材621により発光素子451の色ムラがなくなり、均一な照明を行うことができる。なお、 (図59) で説明した構成を用いることができる。最大モアレピッチが最小となるのは、

【0322】 発光素子451はラインごとにあるいは複数ラインごとに点灯させる。つまり (図62) のAの範囲の発光素子451aが点灯すると、次にBの範囲の発光素子451bが点灯する。以後、順次、発光素子を点灯させていく。このように駆動することにより (図53) の表示方法を実現できる。

【0323】 導光板112の光出射面には拡散シート461 (拡散部材) が形成または配置される。特に発光素子451の近傍は輝度が高くなるので、 (図64) に示すように光拡散部281を形成する。 (図62) の場合も同様であるが、光拡散部471は導光板112上に直接あるいはシート461上に形成する。また、シート461自身に光拡散作用をもたせてもよい。また光拡散シート461上にさらに光を拡散させるための光拡散部281を形成してもよい。

【0324】 シート461の光出射面にはプリズムシート462あるいはプリズム板を一枚または複数枚を配置すればよい。なお、 (図46) と同様、導光板112に直接プリズムを形成してもよい。プリズムシート462を用いることにより、導光板112からの出射光の指向性が狭くなり、表示パネル19の表示画像を高輝度化することができる。

【0325】 照明装置34からの光の指向性を狭くして表示パネル19の表示を高輝度化させる方法として、 (図44) に示すように、マイクローレンズアレイ (マイクローレンズシート) 443を用いる方法も例示される。【0326】 先にも述べたようにマイクローレンズアレイ443は周期的な屈折率分布を有するように、微小な凹凸 (マイクローレンズ) が形成されている。マイクローレンズは日本板ガラス (株) が製造しているイオン交換法によっても形成することができる。この場合はマイクローレンズアレイ443の表面は平面状となる。また、オムロン (株) あるいはリコー (株) が実施しているスタンパ技術もしくは転写、オフセット印刷、エッチング技術などを用いたものでもよい。その他、周期的な屈折率分布を有する構成として回折格子などがある。これらも光の強弱を空間的に発生させることができるので、これも用いることができる。また、マイクローレンズアレイ443は樹脂シートを圧延することにより、あるいは、プレス加工することにより形成あるいは作製してもよい。

【0327】 ただし、マイクローレンズの形成ピッチ Pr

50

61

と表示パネル19の画像の形成ピッチPdとが特定の関係となるとモアレの発生が激しくなる。そのため以下の関係を満足するように構成することが重要である。

【0328】 モアレについては表示パネルの画像ピッチをPd、マイクローレンズの形成のピッチをPrとすると、発生するモアレのピッチPは

$$1/P = n/P_d - 1/Pr \quad (\text{数式7})$$

とあらわされる。最大モアレピッチが最小となるのは、

$$Pr/P_d = 2/(2n+1) \quad (\text{数式8})$$

のときであり、nが大きければモアレの変調度が小さくなる。したがって、 (数8) を満たすようにPr/Pdを決めるとよい。 (数8) で求められた (決定した) 値の80%以上120%の範囲であれば実用上十分である。まず、nを決定すればよい。

【0329】 なお、モアレの発生をさらに低減するにはマイクローレンズアレイ443と表示パネル19間に散乱性能の低い拡散シート461を配置するとよい。以上の事項は他の実施例についても同様である。【0330】 以上の実施例では光を前送として、バックライト34または反射方式で表示装置を外光で照明する構成であった。外光を人為的に発生させる構成が (図44) の斜視図に示すものである。また (図67) は (図66) の断面図である。

【0331】 発光素子451の一例として説明してきたように白色LEDを用いることが好ましい。白色LED451から放射された光115はP偏光とS偏光に分離するPS分離膜674で、P偏光とS偏光に分離される。PS分離膜674で反射された光115dはミラー675で反射され、1/2波676で90度位相が回転されて出射光115bとなる。そのため、光115aと115dとは同一位相の偏光となる。

【0332】 前記入射光115aおよび115dは反射型フレネルレンズ662に入射する (図68参照)。反射フレネルレンズ662により入射光は平行光に変換され、表示パネル19を照明する。

【0333】 液晶表示パネル19は本発明の反射型の画像を有する反射型もしくは半透過仕様の表示パネルである。また、反射フレネルレンズ662は反射面鏡をフレネルレンズ状に形成したものである。このフレネルレンズは金属板を切削加工することにより、また、プレス加工したアクリル等の樹脂板に金属薄膜を蒸着したものが別示される。また、だ円面鏡でもよい。また、透過型の鏡でもよい。また、だ円面鏡でもよい。また、透過型のフレネルレンズの裏面にミラーを配置もしくは形成したのもでもよい。

【0334】 表示パネル19と反射フレネルレンズ (放物面鏡) 662との位置関係は (図69) のようになる。放物面鏡の焦点位置Prに発光素子451が配置されている。またフレネルレンズは3次元状のものでも2次元状のものでもよい。発光素子451が点光源の場合

50

(32)

62

は、3次元状のものを採用する。【0335】 発光素子451から放射された光115aは放物面鏡691 (これが反射フレネルレンズ662である) で平行光115bに変換される。変換された光115bは表示パネル19に角度θで入射する。この角度θは設計の問題であり、反射光115cが最も観察者に見やすいように (あるいは最も観察者の目に到達しないように) される。また、表示パネル19の入射側には偏光板18を配置する。

【0336】 反射フレネルレンズ662は、ふた665に取り付けられており、液晶表示パネル19は本体661に取り付けられている。ふた665は回転部666で自動的に傾きを変更できる。ふた665をおりたたむことにより突起663と留め部444とが結合し、ふた665は表示パネル19および反射フレネルレンズ662を保護する。また、留め部664にスイッチが構成されており、ふた665をあげると自動的に発光素子451が点灯し、また、表示パネル19が動作するように構成されている (構成してもよい)。

【0337】 本体661には切り換えスイッチ (ターボスイッチ) 670が取り付けられている。ターボスイッチ470はノーマリブランクモード表示 (NB表示) とノーマリホワイトモード表示 (NW表示) とを切り換える。

【0338】 一般的な (日常的な) 明るさの外光の場合にはNWモードで画像を表示する。NWモードは広視野角を表示を実現できる。NBモードは非常に外光に弱い場合に用いる。NBモードでは液晶層が透明状態のと画面電極に反射した光を直接観察者が見ることになるため、表示画像を明るく見ることができ、視野角は極端に狭い。しかし、外光が極端な場合でも表示画像を良好に見ることができ、そのでパーソナルユースで使用し、かつ短時間の使用であれば実用上支障がない。一般的にNBモード表示は使用することが少ないため、通常はNWモードとし、ターボスイッチ470を押さえつけているときにのみNBモード表示となるように構成する。もちろん、外光が弱い場合は発光素子451を点灯させるか、もしくは外光と発光素子451の両方を用いて、表示パネル19を照明する。

【0339】 他の (図66) の表示装置の特徴としてガンマ切り換えスイッチ667を装備している点がある。ガンマ切り換えスイッチ667はガンマカーブを1タッチで切り換ええてできるようにしたものである。これは白熱電球の照明下では表示パネル19に入射する入射光の色温度は4800K程度の赤みの白となり、星光色の蛍光灯では7000K程度の青みの白となり、また、屋外の太陽光の白とでは6500K程度の白となる。したがって、 (図66) の表示装置を用いる場所によって表示パネル19の表示画像の色が異なる。特にこの違和感は蛍光灯の照明下から白熱電球の照明下に移動した時に大き

50

(33)

63

このときにガンマン切り換えスイッチ447を選択することにより正常に表示画像を見ることが出来る。

[0340] ガンマン切り換えスイッチ667aは白熱電球の光で良好な表示となるように赤のガンマンカーブを、商品の透過率（変調率）が小さくなるようにしている。667bは星光色の蛍光管に適用するように青の透過率（変調率）が小さくなるようにしている。667cは太極光の下で最も良好な表示となるようにしている。したがって、ユーザーはガンマン切り換えスイッチ667を選択することによりどんな照明のもとでも良好な表示画像を見られる。もちろん、表示画像の内容によってリニアなように構成してもよい。

【0341】表示パネル19への光線の入射角度は、ふた665を回転させて調整する。回転は回転中心666を中心として行う。この構成により表示パネル19に良好な狭指向性の光が入射させることができる。

【0342】PBS67等の光出射側には（図70（b））に示すように、凸レンズ701を配置してもよい。表示パネル19と光115aの光路と、表示パネル19と115dの光路とは異なるため、凸レンズ701aと701dとの正の倍率を異ならせている。なお、凸レンズ481は正近条件を良好とするため、平面側を発光素子451側に向ける。また、（図70（a））のように発光素子451の光出射側にレンズ701aを配置し、PBS67等の光出射側にレンズ701bを配置してもよい。また、レンズ701は着色し、分光分布を狭帯域としてもよい。

【0343】また、(図71)に示すように、PBS672、673等は横方向に配列してもよい。また、(図72)に示すように、長い発光素子(たとえば蛍光管581)を用い、かつ、長いPBS672を用いてもよい。この場合は、フレネルレンズ665は二次元状のものでよい。

【0344】(図74)は発光素子451のかわりにあるいは、発光素子451に加えて、外光を集光して照明光とするものである。外光取り込み部741は屈型をしており、透明樹脂で形成されている。取り込み部741の光入射面には反射膜防止01が形成されている。また、入射した光は回転部666以外から外部に漏れないように反射膜などが構成されている。また、取り込み部741は点線で示すように回転部666を中心として回転させることができる。取り込み部741は屈型状、円すい状等の形状でよい。つまり、集光でき、ばいずれの形状でもよい。

【0345】媒光された光115aはミラー675aで反射し、PBS672に入射する。あとは(図67)と同様である。一方、発光素子653からの光もPBS672に入射する。したがって、発光素子653と外光とのいづれか一方もしくは両方を用いて表示パネル19を

(34)

59

第8 7 2 が形成されている。立体8 6 1 a 内から立体8 6 1 b を引き出したとき、この凸部8 7 2 が凸部8 7 3 がはいることになることにより、携帯用結束機を使用するに適正な位置に固定される。スプリング8 7 4 は立体8 6 1 b の押入部を固定するために、また、立体8 6 1 a と8 6 1 b の押入部とを容易にするためのものである。なお、スプリングに限定されるものではなく、スポンジなどの弾性体とグーに限定されるものでもなく、他のものでよく、また、形状／構成も限定されるものではない。たとえば、凸部8 7 3 が上下に動くように構成されたものであってもよい。

【0352】以上のように筐体861a内に筐体861bを挿入できるように構成することにより、非使用時は、使用コンパクト化でき、携帯情報端末を使用する際は、(図8上、十分な大きさとする)ことができる。なお、(図8中)に図示したように端末を分割することもコンパクト化に効果がある。筐体861aと筐体861cは筐体861bに取り付けられており、支点666a、666bで回転して3つの筐体861を1つの平面上として使用することができるからである。

【0353】液晶表示装置において、表示画像のコンテラストを最も良好に見るように調整するには工夫がいる。なぜならば、表示画像を表示した状態で映像では映像の内部から、たとえば、黒を中心、白っぽい表示パネル19の角度で調整してしまし、白っぽいシーンの画面では白表示を中心に表示パネル19の角度で調整してしまし、映像がビデオ画像（動画）である場合、シーンはほとんどかわるからならぬ、最終的に角度を調整することができない。

【0354】本発明はこの問題を解決するためモニター表示部を設けている。(図86)は黒表示のモニター表示部677aと白表示のモニター表示部677bとを設けた一実施例である。ただし、必ず両方のモニター表示部677a、677bが必要ではなく、必要に応じて一方だけでもよい。また、モニター表示部677の周囲に黒色もしくは白色の輪郭(周部)678を形成する。なお、これらの構成などは(図86)など他の図面に記載していないが、当然のこととして本明細書に記載して他の実施例に適用できるというまでもない。つまり、明細書に記載して本発明は、本発明の他の実施例に相互に、あるいは組み合わせで実施することができ

【0355】 モニター表示部677aは映像の黒表示を示す。モニター表示部677bは映像の白表示を示す。モニター表示部677の黒表示と白表示とが観察者は、モニター表示部677の黒表示と白表示とが最も良くなるように調整し、表示画面を見る角度を調整する。一般的に室内で照明光が表示画面に入射する方向は固定されているため、一度、表示画面の角度（もしくはフレネルレンズ669の角度）を調整すればよい。

99

網状態を示している。つまり、要示パネル19の周辺部
かつ液晶が充填された箇所にもモニター要示部677が形
成されている。

【0357】 黒表示のモニター表示領域677aには、モニター電極（図示せず）が形成されており、たとえば、対向電極135とモニター電極間の液晶層には交差電圧が印加されている。この交差電圧とは最も画像の黒表示となる電圧である。また、液晶層12の部分には電極は形成されている。たとえば、PD液晶の場合は、常時駆動電圧である（白表示）。

【0358】以上の構成により常時黒表示部と常時白表示部を製作できる。観察者はこの常時黒表示部（モニター表示部677a）と常時白表示部（モニター表示部677b）とを見ながら（白表示と黒表示とがべつ々しくなるように調整しながら）、表示画面への光の入射角度を調節する。したがって、表示画面を見やると容易に最良に見えるように角度調整を行うことができる。

【0359】特に周囲部678を、黒色もしくは白色あるいはモニター表示部677の周囲部678を黒色にしておき、モニター表示部677bの周囲部678を白色としておけば、周囲部678色とモニター表示部677の色(輝度)が最も近づくように入射角度を調整することができ、したがって、調整が容易となる。

【0360】図66において、モニター表示部677は液晶層12を利用して構成あるいは形成するとしたものが、これに限定されるのではない。たとえばモニター表示部677aは反射膜（反射板等）を形成または配置したものであってもよい。つまり疑似的に透明の液晶層12を製作するものである。これが液晶表示を示すことになる。また、モニター表示部677bは放電板（放電シート）の裏面に反射膜（反射板等）を形成または配置したものであってもよい。放電板の散乱特性と液晶層12の特性と同等にする。これが白表示を示すことになる。また、裏に反射板等があるいは放電板（シート）で代用することもできる。以上のような疑似的に液晶層12と近似させたものを形成または配置することにより、モニター表示部677を構成できる。

【0361】なお、モニター表示部677は表示部と別個にモニター表示部専用のパネルを製造し、これに黒表示677a、白表示677bのうち少なくとも一方を形成して成したものを取り付けるとよい。また、表示パネル19が透過型表示パネルの場合は、この表示パネル19の液晶層12、もしくは複屈折に作製したものを採用すればよいことは言うまでもない。また、モニター表示部677は表示パネル19表示領域353の周辺部を取り囲むようにして形成または配置してもよい。

【0362】(図66)では、モニター表示部677は表示パネル19がPD表示パネルの場合を主として説明したがこれに限定するものではなく、他の表示パネルの場合(STN液晶表示パネル、ECB表示パネル、DA

(35)

67
P表示パネル、TN液晶表示パネル、強誘電液晶パネル、DSM(動的散乱モード)パネル、垂直配向モード表示パネル、ゲストホスト表示パネルなど)にも適用することができる。

【0363】たとえばTN液晶表示パネルでは、白表示と黒表示のう少なくとも一方の表示モニター677を、実際にモニター677用の液晶層12を形成して、もしくは鏡質的に液晶層と等価の表示モニター部677を形成する。反射電極が鏡面の場合も微小凹凸が形成された場合も同様である。

10
【0364】モニター表示部677を配置する技術的思想は、表示パネル19が反射型の表示パネルを用いた映像表示装置に限定されるものではなく、透過型の表示パネルを用いた映像表示装置にも適用することができる。白黒の表示状態をモニターするあるいは調整するという概念では表示パネル19が反射型であらうと透過型であらうと区別はないからである。また、この技術的思想は表示パネルの表示画像を直接観察する表示装置だけでなく、ビューファインダ、投影型表示装置(プロジェクター)、携帯電話のモニター、搭乗情報端末、ヘッドマウントディスプレイなどにも適用できることは言うまでもない。

【0365】(図66)等において、課題となる点に、バックライトからの光もしくは反射電極で反射した光が直接、観察者の眼731に入射し、表示画像の白黒が反転するという現象がある。これを防止する方法として、表示パネル19の表面にエンボス加工シートを配置したり、マイクロレンズで光源の指向性を制御したりする方法がある。本発明では、(図75)に示すプリズム板4

$$\frac{d}{10} \leq a \leq \frac{1}{2} \cdot d$$

さらには、
$$\frac{1}{5} \cdot d \leq a \leq \frac{1}{3} \cdot d$$
の条件を満足させることが好ましい。プリズムの凸部の傾り返しピッチは(数式7)(数式8)の条件を満足させることが好ましい。また、プリズムがなす角度θ(D EG.)は、

$$25^\circ \leq \theta \leq 60^\circ$$

とすることが好ましく、さらに、

$$35^\circ \leq \theta \leq 50^\circ$$

40
の関係を満足させることが好ましい。
【0370】(図75)において、バックライト(図示せず)から出射された光1115は、空気ギャップとの界面でなす角度θ1が臨界角以上の時、全反射する。したがって、光1115aは全反射し、光1115bはプリズム板462を透過する。つまり、観察者の眼731に向かう光は相当量が全反射する。そのため、表示画像が白黒反転することはない。また、表示パネルのコントラストは改善される。また、この作用は外光に対しても有効に機能する。

【0371】また、(図76)のような、プリズム板4

69

*62を表示パネルの光出射面に配置して対策を行っている。

【0366】プリズム板462はプリズムシート462aと462bとを組み合わせたものである。形状はコギリ歯状が例示され、その他の三角形、流線型、円錐状、三角錐状、ノコギリ歯状+サインカーブ状等が例示される。基本的にはプリズム462aと462bとは同一形状である。また、面素行方向にストライプ状である。もちろん、マトリックス状(n×m画素)に1つの四角錐プリズム等を配置)でもよい。

10
【0367】プリズム板462はアクリル、ポリカーボネートなどの透明樹脂、ガラス等の材料から形成される。また、一部もしくは全体を着色したり、一部もしくは全体に拡散機能を設けたりしてもよい。また、表面をエンボス加工したり、反射防止のために反射防止層を形成したりしてもよい。また、画像表示に有効でない箇所もしくはは支障のない箇所に、透光膜もしくは光吸収膜を形成し、表示画像の黒レベルをひきしめたり、ハレーション防止によるコントラスト向上効果を発揮させたりすることが好ましい。

20
【0368】プリズム462aと462bとはわずかな空気ギャップ751を介して配置されている。空気ギャップ751は空気ギャップ751中に散布されたビーズで(図示せず)保持されている。なお、空気ギャップ751の厚み(間隔)aは、液晶表示パネル19の画面の対角長をdとしたとき、次式を満足させることが好ましい。

【0369】

$$(数式9)$$

$$(数式10)$$

62を表示パネル19の入射面に配置してもよい。(図76)のプリズム板462は、プリズム板というよりは、透明基板に斜めに細いスリット(これが空気ギャップ751となる)を形成したものである。スリット751は表示画面に対し左右(面素行)方向にストライプ状に形成する。

【0372】(図77)に示すように、光1115a、1115bはそのまま直進して表示パネル19に入射する。反射層31で反射し、観察者の眼731に直接入射する光となる光1115cは空気ギャップ751で全反射し、反射光1115dとなる。したがって、表示パネル19の画像が白黒区画するという現象は発生しない。このことは(図75)の構造でも同様である。

【0373】空気ギャップ751は(図78(a))に示すようにスベーパー(ピーズ、ファイバー)783で確保してもよいし、(図78(b))のように突起631で形成してもよい。また、空気ギャップ731の代わり

に低屈折率材料781を用い、(図78(c))のよう

(36)

69
に低屈折率材料781と高屈折率材料782とを交互に形成してもよい。高屈折率材料782とは、ITO、TiO₂、ZnS、CeO₂、ZrO₂、TiO₂、HfO₂、Ta₂O₅、ZrO₂、あるいは、高屈折率のポリイミド樹脂が例示され、低屈折率材料583はMgF₂、SiO₂、Al₂O₃あるいは水、シリコンゲル、エチレングリコールなどが例示される。

【0374】また、(図76)の空気ギャップ751の角度θ(DEG.)は

$$40^\circ \leq \theta \leq 80^\circ$$

の関係を満足させることが好ましい。さらに、

$$45^\circ \leq \theta \leq 65^\circ$$

【0375】なお、プリズム板462の表面には偏光板などの偏光手段を配置してもよい。また、プリズム板462の表面あるいは前記偏光板の表面には誘電体多層膜あるいは低屈折率(屈折率1.35以上1.43以下)の樹脂膜からなる反射防止膜201を形成しておくことにより、さらには、プリズム板462の表面をエンボス加工などの微小凹凸を形成しておくことにより、また、画像表示に有効な光が通過しない領域には光吸収膜を形成しておくことが好ましい。

【0376】以上の実施例は表示モニター等としての応用であったが、その他、(図79)に示すようにビデオカメラ等にも適用することができ、(図79)はビデオカメラに適用した例である。直視モニター(液晶表示パネル)19およびビューファインダ部に本発明が適用されている。

30
【0377】表示パネル19はおおむねビデオカメラ本体792の格納部にしまうことができる。ビデオカメラ本体592は撮影レンズ791とビューファインダの接眼ゴマ794が取り付けられている。

【0378】なお、本明細書では少なくとも発光素子などの光源(発光手段)と、液晶表示パネルなどの自己発光形でない画像表示装置(光変調手段)を具備し、両者が一体となって構成されたものをビューファインダと呼ぶ。

【0379】また、ビデオカメラとはビデオテープを用いるカメラの他に、FD、MO、MDなどのディスクに映像を記録するカメラ、電子スチルカメラ、デジタルカメラ、固体メモリに記録する電子カメラも該当する。
【0380】(図82)は本発明のビューファインダを説明のための断面図である。(図82)のビューファインダは本発明の表示パネル19を用いている。特にPD液晶表示パネルもしくはTN液晶表示パネルを用いることが好ましい。表示パネル19の出射面にはレンズアレ

【0381】凸レンズ701は液晶層12で変調された

70

光を集光する機能を持つ。そのため表示パネル19の有効径に対して拡大レンズ812の有効径が小さくすなわ、したがって、拡大レンズ612を小さくすることができビューファインダを低コスト化、および軽量化でき

【0382】なお、(図82)において表示パネル19はPD液晶表示パネルとして説明したがこれに限定するものではなく、TN液晶表示パネルのように偏光方式の表示パネルを用いてもよいことは言うまでもない。

10
【0383】拡大レンズ812は接眼リング813に取り付けられている。接眼リング813の位置を調整することにより、観察者の目の相度にあわせてピント調整を行うことができる。また観察者は眼731を接眼ゴマ794に密着させて表示画像を見るため、バックライト34からの光の指向性が狭くても課題は発生しない。

【0384】(図81)は本発明の第2の実施例におけるビューファインダの説明図(断面図)である。(図81)は放物面鏡が形成された透明ブロック801で0点に(図80参照)配置された光源部からの光を略平行光に変換し、表示パネル19を照明するものである。表示パネル19は本発明等の透過型のものを使用する。

20
【0385】透明ブロック801は(図80)に示すように焦点0を中心とする凹面鏡であり、焦点0から放射された光を反射面675で反射させることにより平行光に変換するものである。ただし、反射面675は完全な放物面形状802に限定するものではなく、凹面形状でもよい。つまり、発光源から放射される光を略平行光に変換するものであれば何でもよい。たとえば、プリズム板(プリズムシート)や位相フィルムなどを使用することができ、また、発光素子は点光源に限定するものではなく、たとえば細い光管のように線状の光源でもよい。たとえば、放物面は2次元状の放物面でもよい。

【0386】(図80)に示すように発光素子が点光源の場合、使用部801(透明ブロック)は陰極部であるこの使用部801に裏面にAl、Agなどの膜を蒸着して反射面311を形成する。反射面675はAl、Agの金属材料の他、誘電体ミラーあるいは回折効果を用いたものでよい。また、他の部材に反射面675を形成したものを取りつけてもよい。

40
【0387】光源としての白色LEDから放射された光は透明ブロック801に入射する。入射した光1115aは狭い指向性の光1115bに変換され、表示パネル19に入射し、フィルターレンズ701で集光された拡大レンズ812に入射する。フィルターレンズ701はポリカーボネート樹脂、ゼオネックス樹脂、アクリル樹脂、ポリスチレン樹脂等で形成する。中でも透明ブロック801はポリカーボネートで形成する。

【0388】ポリカーボネートは透光率が大きい。しかし、照明系に用いるのであれば色ずれの影響は全く問

(37)

71

題がない。したがって、屈折率が大きいという特性を生かせるポリカーボネート樹脂で形成すべきである。屈折率が大きい、放物面の曲率をゆるくでき、小型化が可能になる。もちろん、有機あるいは無機からなるガラスで形成してもよい。また、レンズ状（凹面状を有する）のケース内にガラスあるいは樹脂を充填したものを用いてもよい。また、放物面の一部を加工した凹面の凹わん状でもよい（透明部材ではなく、通常の凹面鏡の一部を用）。

【0389】なお、反射面675をAl等の金属薄膜で形成した場合は、酸化を防止するため、表面をUV樹脂等でコートするが、もしくはSiO₂、フッ化マグネシウム等でコーティングしておく。

【0390】なお、反射面675は、金属薄膜により形成する他、反射シート、金属板をはりつけてもよい。また、あるいはペースト等を塗布して形成してもよい。また、別の透明ブロックなどに反射膜を形成し、透明ブロック801に前記反射膜675を貼りつけてもよい。光学的平衡膜と反射面675としてもよい。本発明は（図80）に示すように発光素子でCの部分を中心として照

$$m/2 (mm) \leq f (mm) \leq 3m/2 (mm) \quad (数式11)$$

f (mm) が $m/2 (mm)$ より短いと放物面の曲率が小さくなり反射面311の形成角度が大きくなる。したがって、バックライトの奥ゆきが長くなり好ましくない。

また、反射面の角度がきつくと表示パネル19の表示領域の上下あるいは左右で輝度差が発生しやすくなるという問題も発生する。

【0395】一方、f (mm) が $3m/2 (mm)$ より長いと、放物面の曲率が大きくなり、また発光素子（発光部）の配置位置も高くなる。そのため、先と同様にバックライトの奥ゆきが長くなってしまふ。

【0396】白色LEDがチップタイプの場合、発光領域の直径は1 (mm) 程度である。放物面が大きい場合、表示パネルの有効表示領域の対角長が長い場合、直径1 (mm) の対角長では小さい場合がある。つまり、表示パネル19に入射する光の指向性が狭くなりすぎる。拡大レンズ812の面周りにある発光素子653の発光領域が小さいと、検眼カバー794から少し眼の位置をはずすと表示画像がみえなくなる。したがって、（図65）に示すように光出射面に拡散板等を配置して、発光面積を大きくする。

【0397】白色LED653は定電流駆動を行う。定電流駆動を行うことにより恒電流存在による発光強度変化が小さくなる。また、LED653はパルス駆動を行うことにより発光強度を高くしたまま、消費電力を低減することができる。パルスのデューティ比は1/2～1/4とし、周期は50Hz以上にする。周期が30Hzと低いとフリッカが発生する。

【0398】LED653の発光領域の対角長d (mm) は、表示パネル19の有効表示領域の対角長（観察

72

* 明する。

【0391】発光素子は指向性のあるものを用いることができる。つまり照明範囲Cが狭いからである。そのため、光利用効率が良い。狭い表示パネル19の照明面積を効率よく照明できるからである。この意味で発光素子が小さい（白色）LEDは最適である。なお、発光素子の配置位置は焦点Oから前後にずらせても良い。発光素子の発光面積の大きさが見かけ上変化しただけである。焦点距離より長くすれば発光面積は大きくなる。焦点距離より短くすれば通常は照明面積が小さくなる。

【0392】以上のことから、本発明は放物面鏡の中心線より半分のみの部分を用い、さらに発光素子の下面位置は照明光の通過領域として用いないものである。

【0393】表示パネル19の有効表示領域の対角長m (mm)（画面等が形成されており、ビューファインダの画像をみる観察者が画像をみえる領域）とし、放物面鏡802の焦点距離f (mm) としたとき、以下の関係を満足するようにする。

【0394】

$$(m/2) \leq d \leq (m/15) \quad (数式12)$$

さらに好ましくは、以下の関係を満足させることが好ましい。

【0399】

$$(m/2) \leq d \leq (m/10) \quad (数式13)$$

d が小さすぎると表示パネル19を照明する光の指向性が狭くなりすぎ、観察者が見る表示画像は暗くなりすぎる。一方、d が大きすぎると、表示パネル19を照明する光の指向性が広くなりすぎ、表示画像のコントラストが低下する。一例として表示パネル19の有効表示領域の対角長が0.5 (インチ)（約13 (mm)）の場合、LEDの発光領域は対角長もしくは、直径は2～3 (mm) が適正である。発光領域の大きさはLEDチップの光出射面に拡散シートをはりつけるもしくは配置することにより、容易に目標にあった大きさを実現できる。

【0401】略平行光とは指向性の狭い光という意味であり、完全な平行光を意味するものではなく、光軸に対し斜りこむ光線であっても広がる光線であってよい。つまり面光源のように拡散光源でない光という意味で用いている。

【0402】以上のことは、他の本発明の表示装置にも当然のことながら適用することができる。

【0403】（図81）～（図83）などにおいて、液晶面12で散乱した光を吸収するため、ポデー811の内面を黒色あるいは暗色にしておくことが好ましい。ポ

(38)

73

デー611で散乱光を吸収するためである。したがって表示パネル19の無散乱領域（画像表示に有効な光が通さない領域部分）に黒塗料を塗布しておくことは有効である。

【0404】液晶面12は画素電極136に印加された電圧の強弱にもついで入射光を散乱もしくは透過させる。もしくは、偏光方向を変化させる。透過した光は拡散光線を通して観察者の眼731に到達する。

【0405】ビューファインダでは観察者がみる範囲は検眼カバー（アイキャップ）794等により固定されているため、ごく狭い範囲である。したがって狭指向性の光で表示パネル19を照明しても十分な視野角（視野範囲）を実現できる。そのため光源653の消費電力を大幅に削減できる。一例として0.5 (インチ) の表示パネル19を用いたビューファインダにおいて、面光源方式では光源の消費電力は0.3～0.35 (W) 必要であったが、本発明のビューファインダでは0.02～0.04 (W) で同一の表示画像の明るさを実現することができた。

【0406】観察者は眼731を検眼カバー794で囲定して表示画像をみる。ピントの調整は検眼リング613を移動させて行う。なお、光源部653は1つに限定するものではなく、複数であってもよい。

【0407】（図81）（図82）は1枚の液晶表示パネル19を用いるものであったが、（図83）に示すように2枚の液晶表示パネル19を用いたものである。また、（図83）はPBS452を用いたものである。

【0408】（図83）のように液晶表示パネル19aと19bとを互いに偏角を異なる角度で表示することにより、低精細度の液晶表示パネルで高精細の画像を表示できる。また、液晶表示パネル19aを輝度（Y）表示パネル、液晶表示パネル19bにカラーフィルタを形成し、色（C）表示パネルとすることにより、高精細、高輝度を実現できる。一例として、液晶表示パネル19bをR光変調用、液晶表示パネル19bをB光、G光変調用とすることも例示される。一方の液晶表示パネルに2色のカラーフィルタをモザイク状に形成すればよい。

【0409】なお、本発明のビューファインダでは、表示パネル19は液晶表示パネルとしているがこれに限定するものではなく、強光発光パネル（FED等）有機EL等の自己発光型の表示パネルを用いてもよいことは言うまでもない。もちろん、表示パネル19としてPD液晶表示パネル、TN液晶表示パネルを用いてもよいことは言うまでもない。

【0410】また、表示パネル19に入射する光角度θ₂は垂直でもよいが、0°≤θ₂≤20°（DEG）程度傾けて入射させてもよい。

【0411】フィルムシートケンシヤルで表示する場合（図83）に示すように、R、G、B発光のLED653を配置する。

74

【0412】R、G、B発光に加えて（図60）（図61）のように白（W）発光のLEDを用いてもよい。効果等は（図60）（図61）などで説明したとおりである。

【0413】R、G、B発光のLEDの他、シアン、イエロー、マゼンタの3原色の発光素子を用いてもよい。発光素子653は極力密集させて配置する。また、光の出射側之光拡散板（図示せず）を配置し、発光素子の発光面積を大きくするとともに、R、G、Bの発光位置が分布していることによる色ムラの発生を抑制する。

【0414】（図60）等でも同様であるが、発光素子R、G、Bの個数は各一画に限定されるものではなく、Gを2つにし、BとRを一つとしてもよい。色バランスを考慮すればよいのである。

【0415】発光素子653からの光はレンズ701により集光される。ビューファインダ等で説明する場合同様に、発光素子の主光線が平行光もしくは、略平行光にするためのものである。また、表示パネル19の表示面積あるいは拡大レンズ812の口径によりは収束光に設計したり、設計上、主光線が広がりたりする場合もある。

【0416】表示パネル19a、19bが同一色の発光を行っている場合は、発光素子653は表示パネル19の印加映像信号と同期して、該当発光素子653を点灯させる。つまりフィールドシーケンシャル表示を行う。

発光素子653は白色発光の場合は、通常表示（駆動）を行う。表示パネル19aがG光を変調、表示パネル19bがB光を変調する場合は、発光素子653Gと653Bが同時に点灯する。つまり、表示パネル19aがG光、表示パネル19bがB光を変調している時は発光素子653Gと653Bを点灯させ、19aがB光、19bがR光を変調している時は653Bと653Rを点灯させ、19aがR光、19bがG光を変調している時は653Rと653Gを点灯させる。また、（図53）（図54）の駆動方法を実施することにより動画ボケも改善することができる。

【0417】なお、本発明ではPBS672を使用するとした。PBS672は固体ブロック状に限定するものではなく、シート状のものを用いてもよい。多少表示コントラストは低下するが安価である。また、（図83）のPBS672のかわりに珪素のピラミッド構造のピラミッドを用いてもよい。ピラミッド構造のピラミッドは光路を複数に分割する機能を有することを意味し、マイクロピラミッド、ハーブミラー、マイクロピラミッドなどを意味する。

【0418】また、（図83）の異例においても、表示パネル19として透過仕様、半透過仕様のものを用いてもよい。また、表示パネル19の空気との界面で反射する光を防止するため、（図83）に示すように、PBS672と表示パネル19とを光結合材442でオプティカルカップリングすることが好ましい。また、プリズ

(39)

75

ム板を表示パネル19の入射面、バックライト34と表示パネル19間に配置したりしてもよい。これらのことは(図84)に対しても適用される。

[0419] また、(図83)では表示パネル19は2枚としたがこれに限定されるものではなく、3枚以上であってもよい。また、表示パネル19として米国ITI社のDMD(デジタルマイクロミラーデバイス)や韓国の大宇社のTMAなどを用いてもよい。また、カラーフィルムタとして、ホログラム像を用いるホログラムカラーフィルムを用いてもよい。これらの事項は本明細書に記載する他の表示装置等にも適用される。

[0420] 以上は表示パネル19の表示領域が比較的小型の場合であるが、30インチ以上と大型となると表示画面がたわみやすい。その対策のため、本発明では(図84)に示すように表示パネル19に外枠841をつけ、外枠841をつくり上げられるように固定部材642で取りつづけている。この固定部材842を用いて(図85)に示すようにネジ852等で壁851に取りつづける。

[0421] しかし、表示パネル19のサイズが大きくなると重量も重たくなる。そのため、表示パネル19の下側に脚取り部844を配置し、複数の脚で表示パネル19の重量を保持できるようにしている。

[0422] 脚はAに示すように左右に移動でき、また脚843はBに示すように縮縮できるように構成されている。そのため、狭い場所であっても表示装置を容易に設置することができる。

[0423] 反射プロック703には三角プロック704が空気ギャップ751を介して配置されているため、1つのプロックと見なすことができる。そのため、表示パネル11からの表示画像がひびくことはない。

[0424] (図85)の液晶テレビでは、画面の表面を保護フィルム(保護板でもよい)で被覆している。これは、液晶パネルの表面に物体があたって破損することを防止するためが1つの目的である。保護フィルムの表面にはAIRコートが形成されており、また、表面をエンプソ加工することにより液晶表示パネル19の状況(外光)が手り込むことを抑制している。保護フィルム853と液晶表示パネル19間にピーズなどを入被布することにより、一定の空間が配置されるように構成されている。また、保護フィルム853の裏面に微細な凸部を形成し、この凸部で液晶表示パネルと保護フィルム間に空間を保持させる。このように空間を保持することにより保護フィルム853からの衝撃が液晶表示パネル19に伝達することを抑制する。また、保護フィルム853と液晶表示パネル間にエチレングリコールなどの光結合剤442配置したは注入することも効果がある。界面反射を防止できるとともに、前記光結合剤442が緩衝材として機能するからである。

[0425] 保護フィルム853としては、ポリカーボ

59

76

ネートフィルム(板)、アクリルフィルム(板)、ポリエステルフィルム(板)、PVAフィルム(板)などが例示される。その他エッジニアリング樹脂フィルムを用いることができることは言うまでもない。また、強化ガラスなど無機材料からなるものでもよい。保護フィルム853を配置するかわりに、液晶表示パネル19の表面をエポキシ樹脂、フェノール樹脂、アクリル樹脂で、5mm以上2.0mm以下の厚みでコーティングすることと同様の効果がある。また、保護フィルム853あるいはコーティング材料の表面をフッ素コートすることも効果がある。表面についた汚れを薬剤などで容易にふき落とすことができるからである。また、保護フィルムを厚く形成し、フロントライトと兼用してもよい。

[0426] 本発明の表示パネル、表示装置等において対向基板132、アレイ基板131はガラス基板、透明セラミック基板、樹脂基板、単結晶シリコン基板、金属基板などの基板を用いるように主として説明してきた。しかし、対向基板132、アレイ基板131は樹脂フィルムなどのフィルムあるいはシートを用いてもよい。たとえば、ポリイミド、PVA、炭素ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリエステル22号などが例示される。また、特開平2-317222号公報のようにPD液晶の場合、液晶面に直接対向電極135あるいはTFT194を形成してもよい。つまり、アレイ基板131または対向基板132は構成上必要がない。また、日立製作所が開発しているIPSモード(節電電極方式)の場合、対向基板132には対向電極135は必要がない。[0427] 光変調層12は液晶面135に形成するものではなく、厚み約100ミクロンの9/65/35PLZTあるいは6/65/35PLZTでもよい。また、光変調層12に蛍光体を添加したもの、液晶中にポリマーボール、金属ボールなどを添加したものなどでもよい。[0428] また、135、136などの透明電極はITOとして説明したが、これに限定するものではなく、例えばSnO₂、インジウム、酸化インジウムなどの透明電極でもよい。また、金などの金属薄膜を薄く蒸着したものを採用することもできる。また、有機導電膜、超微粒子分散インキあるいはTORAYが商品化している透明導電性コーティング剤「シントロン」などを用いてもよい。

[0429] 光吸収膜等は、アクリル樹脂などにカーボンを添加したもの、六価クロムなどの黒色の金属、塗料、表面に微細な凹凸を形成した薄膜あるいは厚膜もしくは粗材、酸化チタン、酸化アルミニウム、酸化マグネシウム、オパールガラスなどの光拡散物でもよい。また、黒色でなくとも光変調層12が変調する光に対して特定の関係のある染料、顔料などで着色されたものでもよい。また、ホログラムあるいは回折格子でもよい。

[0430] 本発明の実施例では画素電極ごとにTFT

59

77

T、MIM、薄膜ダイオード(TFD)などのスイッチング素子を配置したアクティブマトリックス型として説明してきた。このアクティブマトリックス型もしくはドットマトリックス型とは液晶表示パネルの他、微小ミラーも角度の変化により画像を表示するT1社が開発しているDMD(DLP)も含まれる。

[0431] また、TFT164などのスイッチング素子は1画素に1個に配置するものではなく、複数の画素線してもよい。また、TFTはLDD(ロー ドーピング ドレイン)構造を採用することが好ましい。

[0432] 本発明の各実施例の技術的思想は、液晶表示パネル他、EL表示パネル、LED表示パネル、FED(フィールドエミッジョンディスプレイ)表示パネル、PDPにも適用することができる。また、アクティブマトリックス型に限定するものではなく、単純マトリックス型でもよい。単純マトリックス型でもその交点が画素(電極)がありドットマトリックス型表示パネルと見なすことができる。もちろん、単純マトリックスパネルの反射型も本発明の技術的範ちゅうである。その他、8セグメントなどの単純な記号、キャラクター、シンボルなどを表示する表示パネルにも適用することができる。これはセグメント電極も画素電極の1つである。

[0433] プラズマディスプレイ型表示パネルにも本発明の技術的思想は適用できることはいうまでもない。その他、具体的には画素がない光書き込み型表示パネル、熱書き込み型表示パネル、レーザ書き込み型表示パネルにも本発明の技術的思想は適用できる。また、これらを用いた投影型表示装置も構成できるであろう。

[0434] 画素の構造は共通電極方式、前段ゲート電極方式のいずれでもよい。その他、画素行(横方向)になつてアレイ基板131にITOからなるストライプ状の電極を形成し、画素電極136と前記ストライプ状の電極に蓄積容量を形成してもよい。このように蓄積容量を形成することにより結果的に液晶層12に並列のコンデンサを形成することになり、画素の電圧保持率を向上することができ、低電圧ポリシリコン、高温ポリシリコンなどで形成したTFT194はオフ電圧が大きくなり、したがって、このストライプ状電極を形成することは極めて有効である。

[0435] また、表示パネルのモード(モードと方式などを区別せずに記載)は、PDモードの他、STNモード、ECBモード、DAPモード、TNモード、(反)強誘電体モード、DSM(動的散乱モード)、垂直配向モード、グストホストモード、ホメオトロピックモード、スメクチックモード、コレステリックモードなどに適用することができる。

[0436] 本発明の表示パネル/表示装置は、PD液晶表示パネル/PD液晶表示装置に限定するものではなく、TN液晶、STN液晶、コレステリック液晶、DA

59

78

P液晶、ECB液晶モード、IPS方式、強誘電体液晶、反強誘電、OCBなどの他の液晶でもよい。その他、PLZT、エレクトロクロミズム、エレクトロロミミネンス、LEDディスプレイ、ELディスプレイ、プラズマディスプレイ(PDP)、プラズマドレッシングのような方式でもよい。号を規定する必要はない。

[0437] 本発明の実施例で説明した技術的思想はビデオカメラ、液晶プロジェクター、立体テレビ、プロジェクションテレビ、ビューファインダ、携帯電話のモニター、PHS、携帯電話兼およびそのモニター、デジタルカメラおよびそのモニター、電子写真システム、ヘッドマウントディスプレイ、直視モニターディスプレイ、ノートパソコンコンピュータ、ビデオカメラ、電子スチルカメラ、現金自動引き出し機のモニター、公衆電話、テレビ電話、パーソナルコンピュータ、液晶同時計およびその表示部、家庭電器機器の液晶表示モニター、ポケットゲーム機器およびそのモニター、表示パネル用バックライトなどにも適用あるいは応用範囲でできることは言うまでもない。

[0438]

【発明の効果】本発明の表示パネル、表示装置等は画面ボケの改善、低コスト化、高画質化等のそれぞれの構成に応じて特徴ある効果を発揮する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の液晶表示パネルの断面図
【図2】本発明の液晶表示パネルの画素構造の説明図
【図3】本発明の液晶表示パネルの断面図
【図4】本発明の液晶表示装置の説明図
【図5】本発明の液晶表示装置の駆動方法の説明図
【図6】本発明の液晶表示装置の駆動方法の説明図
【図7】本発明の液晶表示パネルの説明図
【図8】本発明の液晶表示装置の駆動方法の説明図
【図9】本発明の液晶表示装置の説明図
【図10】本発明の液晶表示装置の説明図
【図11】本発明の液晶表示パネルの説明図
【図12】本発明の液晶表示パネルの説明図
【図13】本発明の液晶表示パネルの断面図
【図14】本発明の液晶表示パネルの説明図
【図15】本発明の液晶表示パネルの製造方法の説明図
【図16】本発明の液晶表示パネルの断面図
【図17】本発明の液晶表示パネルの断面図
【図18】本発明の液晶表示パネルの断面図
【図19】本発明の液晶表示装置の説明図
【図20】本発明の液晶表示パネルの断面図
【図21】本発明の液晶表示パネルの駆動方法の説明図
【図22】本発明の液晶表示パネルの駆動方法の説明図
【図23】本発明の液晶表示パネルの説明図
【図24】本発明の液晶表示パネルの説明図
【図25】本発明の液晶表示パネルの説明図
【図26】本発明の液晶表示装置の説明図

(40)

(41)

79

- 【図27】本発明の液晶表示パネルの説明図
【図28】本発明の液晶表示パネルの説明図
【図29】本発明の液晶表示パネルの説明図
【図30】本発明の液晶表示パネルの説明図
【図31】本発明の液晶表示パネルの説明図
【図32】本発明の液晶表示装置の駆動方法の説明図
【図33】本発明の液晶表示装置の駆動方法の説明図
【図34】本発明の液晶表示パネルの断面図
【図35】本発明の液晶表示パネルの断面図
【図36】本発明の液晶表示パネルの説明図
【図37】本発明の液晶表示パネルの断面図
【図38】本発明の液晶表示パネルの説明図
【図39】本発明の液晶表示パネルの断面図
【図40】本発明の液晶表示パネルの断面図
【図41】本発明の液晶表示パネルの断面図
【図42】本発明の液晶表示パネルの断面図
【図43】本発明の液晶表示パネルの断面図
【図44】本発明の液晶表示パネルの説明図
【図45】本発明の液晶表示装置の説明図
【図46】本発明の液晶表示装置の断面図
【図47】本発明の液晶表示装置の説明図
【図48】本発明の液晶表示装置の説明図
【図49】本発明の液晶表示装置の説明図
【図50】本発明の液晶表示装置の説明図
【図51】本発明の液晶表示装置の説明図
【図52】本発明の液晶表示装置の駆動方法の説明図
【図53】本発明の液晶表示装置の駆動方法の説明図
【図54】本発明の液晶表示装置の駆動方法の説明図
【図55】本発明の液晶表示装置の駆動方法の説明図
【図56】本発明の液晶表示装置の駆動方法の説明図
【図57】本発明の液晶表示装置の説明図
【図58】本発明の液晶表示装置の説明図
【図59】本発明の液晶表示装置の説明図
【図60】本発明の液晶表示装置の説明図
【図61】本発明の液晶表示装置の説明図
【図62】本発明の液晶表示装置の説明図
【図63】本発明の液晶表示装置の説明図
【図64】本発明の液晶表示装置の説明図
【図65】本発明の液晶表示装置の説明図
【図66】本発明の液晶表示装置の説明図
【図67】本発明の液晶表示装置の説明図
【図68】本発明の液晶表示装置の説明図
【図69】本発明の液晶表示装置の説明図
【図70】本発明の液晶表示装置の説明図
【図71】本発明の液晶表示装置の説明図
【図72】本発明の液晶表示装置の説明図
【図73】本発明の液晶表示装置の説明図
【図74】本発明の液晶表示装置の説明図
【図75】本発明の液晶表示装置の説明図
【図76】本発明の液晶表示装置の説明図

80

- 【図77】本発明のプリズム基板の説明図
【図78】本発明のプリズム基板の説明図
【図79】本発明のビデオカメラの説明図
【図80】本発明のビデオカメラの説明図
【図81】本発明のビデオカメラの説明図
【図82】本発明のビデオカメラの説明図
【図83】本発明のビデオカメラの説明図
【図84】本発明の液晶テレビの説明図
【図85】本発明の液晶テレビの説明図
【図86】本発明の液晶テレビの説明図
【図87】本発明の液晶テレビの説明図
【図88】本発明の液晶テレビの説明図
【図89】本発明の液晶テレビの説明図
【図90】本発明の液晶テレビの説明図
【図91】本発明の液晶テレビの説明図
【図92】本発明の液晶テレビの説明図
【図93】本発明の液晶テレビの説明図
【図94】本発明の液晶テレビの説明図
【図95】本発明の液晶テレビの説明図
【図96】本発明の液晶テレビの説明図
【図97】本発明の液晶テレビの説明図
【図98】本発明の液晶テレビの説明図
【図99】本発明の液晶テレビの説明図
【図100】本発明の液晶テレビの説明図
【図101】本発明の液晶テレビの説明図
【図102】本発明の液晶テレビの説明図
【図103】本発明の液晶テレビの説明図
【図104】本発明の液晶テレビの説明図
【図105】本発明の液晶テレビの説明図
【図106】本発明の液晶テレビの説明図
【図107】本発明の液晶テレビの説明図
【図108】本発明の液晶テレビの説明図
【図109】本発明の液晶テレビの説明図
【図110】本発明の液晶テレビの説明図
【図111】本発明の液晶テレビの説明図
【図112】本発明の液晶テレビの説明図
【図113】本発明の液晶テレビの説明図
【図114】本発明の液晶テレビの説明図
【図115】本発明の液晶テレビの説明図
【図116】本発明の液晶テレビの説明図
【図117】本発明の液晶テレビの説明図
【図118】本発明の液晶テレビの説明図
【図119】本発明の液晶テレビの説明図
【図120】本発明の液晶テレビの説明図
【図121】本発明の液晶テレビの説明図
【図122】本発明の液晶テレビの説明図
【図123】本発明の液晶テレビの説明図
【図124】本発明の液晶テレビの説明図
【図125】本発明の液晶テレビの説明図
【図126】本発明の液晶テレビの説明図
【図127】本発明の液晶テレビの説明図
【図128】本発明の液晶テレビの説明図
【図129】本発明の液晶テレビの説明図
【図130】本発明の液晶テレビの説明図
【図131】本発明の液晶テレビの説明図
【図132】本発明の液晶テレビの説明図
【図133】本発明の液晶テレビの説明図
【図134】本発明の液晶テレビの説明図
【図135】本発明の液晶テレビの説明図

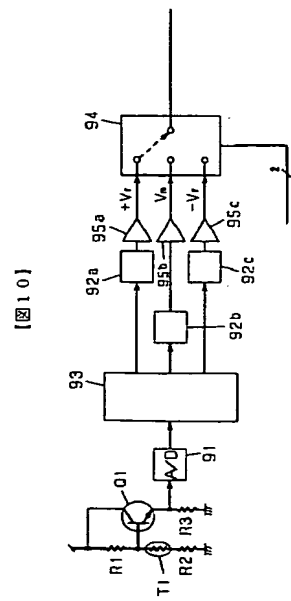
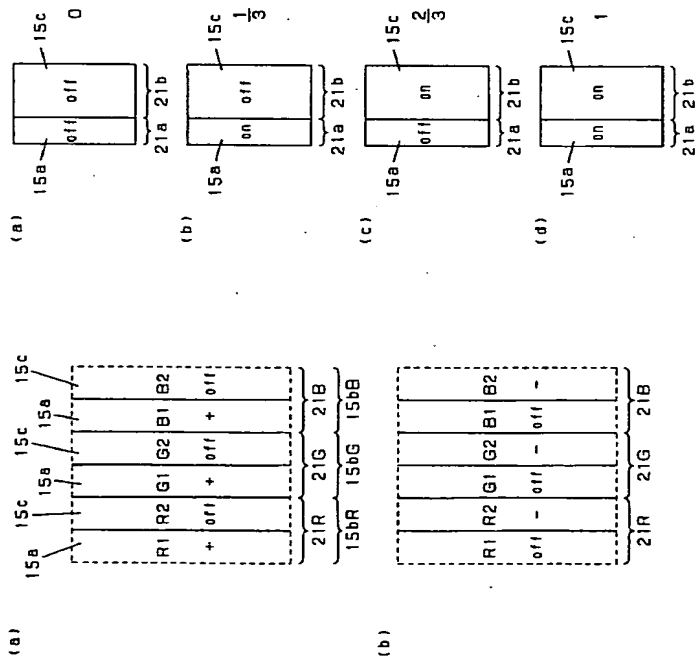
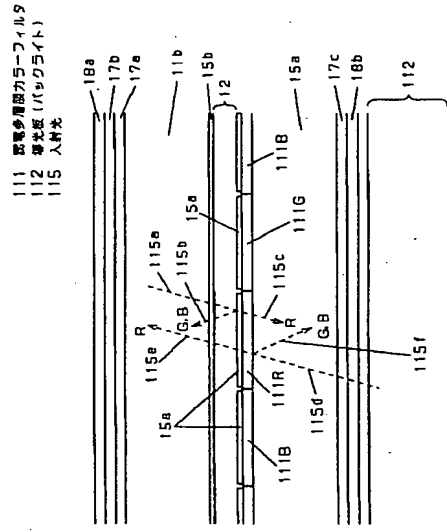
(42)

81

- 136 画像電極
151 空間 (凹部)
152 マスク
191 信号ドライバ回路 (SEGドライバ回路、ソースドライバ回路)
192 走査ドライバ回路 (COMドライバ回路、ゲートドライバ回路)
193 コモンドライバ回路
194 スイッチング素子 (TFT、MIM、TFD、パリスタ)
195 蓄積容量 (付加コンデンサ、付加容量)
196 走査信号線 (ゲート信号線、選択信号線)
197 データ信号線 (ソース信号線、信号伝達信号線)
198 コモン信号線 (蓄積容量駆動信号線)
199 共通電極 (コモン電極)
201 反射防止膜 (反射光抑制手段)
202 金属膜 (BM、低抵抗配線)
251 コモン/ゲートドライバ回路 (共通/走査ドライバ回路)
252 端子電極 (接続端子)
253 突起電極
254 導電性接合剤
261 シフトレジスタ
262 インバータ (信号極性反転手段)
291 コンタクトホール
311 寄生容量
391 拡散材 (光拡散手段)
392 散乱層 (光拡散層)
411 電圧制御層 (厚み規定手段)
421 光吸収層 (光吸収層)
432 凹部
441 反射防止基膜 (反射防止フィルム)
442 オプティカルカップリング材
443 マイクロレンズアレイ
451 白色LED (光発生素子)
452 LEDアレイ
453 反射材 (透光部材)
461 拡散シート (拡散板)
462 プリズムシート
463 凹部 (挿入箇所)
471 光拡散層 (光散乱層)
481 光拡散ドット (光散乱点)
491 反射膜 (光拡散材)
501 反射膜
502 中空部
511 フォトリソ
512 接着剤
521 非点灯部 (非光出射部)
522 点灯部 (光出射部)

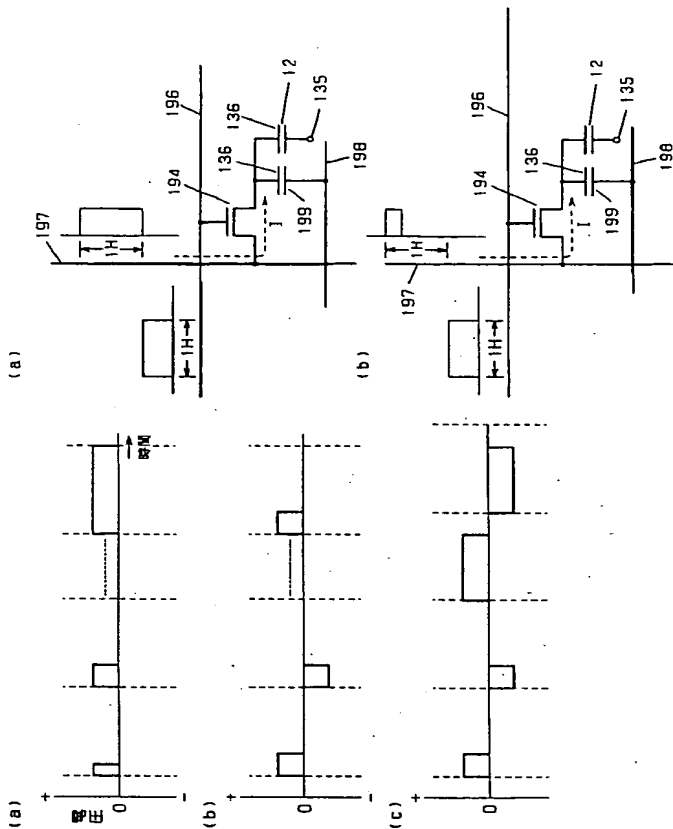
82

- 541 ドライバコントローラ
542 LEDドライバ (光発生素子ドライバ)
543 バックライトコントローラ
544 映像信号処理回路
545 切り換えスイッチ (制御変更手段)
561 $1/4$ 波 (1/4シート、位相制御手段)
581 蛍光管
621 光拡散材
622 電極パターン
623 端子電極
631 突起 (保持部)
632 ボンダ線
651 色フィルタ (色調補正手段)
652 放熱板
653 発光素子
661 本体 (筐体)
662 反射フレネルレンズ (反射放物面鏡)
663 突起 (固定部)
664 留め部
665 ふた
666 回転部 (支点)
667 ガンマ切り換えスイッチ
668 偏光変換素子
669 コントラスト調整モニター (調整表示部)
670 NW (ノーマリホワイト) /NB (ノーマリブラック) 切り換え手段
672 PBS (偏光ビームスプリッタ (偏光分離手段))
673 ビームスプリッタ (光路分離手段)
674 PS分離鏡 (干渉鏡)
675 ミラー (反射手段)
676 $1/2$ 波 (1/2シート、位相制御手段)
677 モニター表示部
678 周囲部
681 光反射面
691 放物面鏡
701 凸レンズ
731 観察者の眼
741 外光取り込み部
751 空気キャップ
781 低屈折率材料部
782 高屈折率材料部
783 スペーサ
791 撮影レンズ
792 ビデオカメラ本体
793 格納部
794 接眼カバー (アイキャップ)
801 透明ブロック
802 放物面鏡
811 ボデー

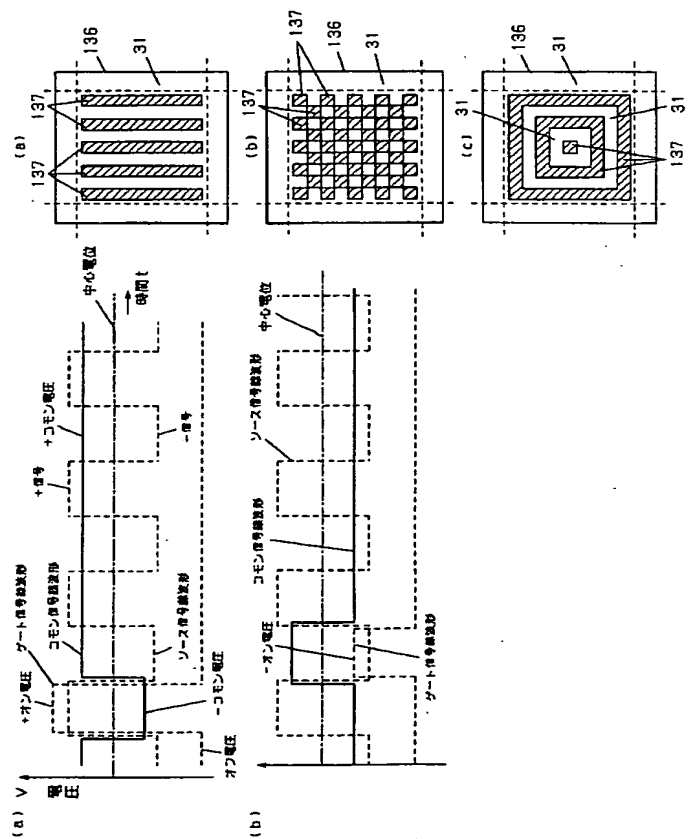


(50)

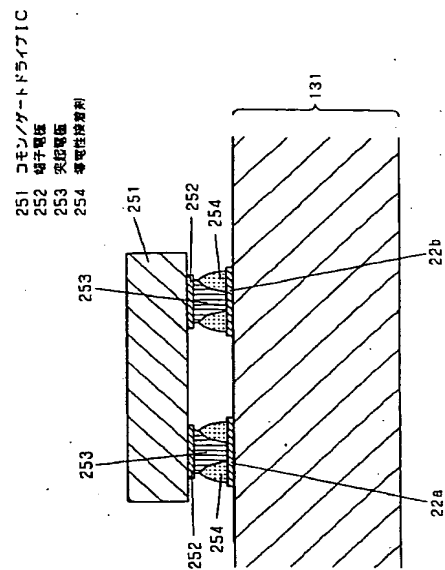
【圖23】



【☒30】



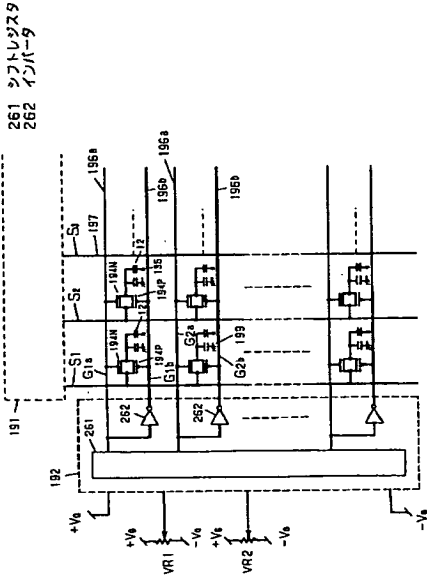
【图25】



251	コモン/ゲートドライバIC
252	端子電圧
253	突如電圧
254	導電性接着剤

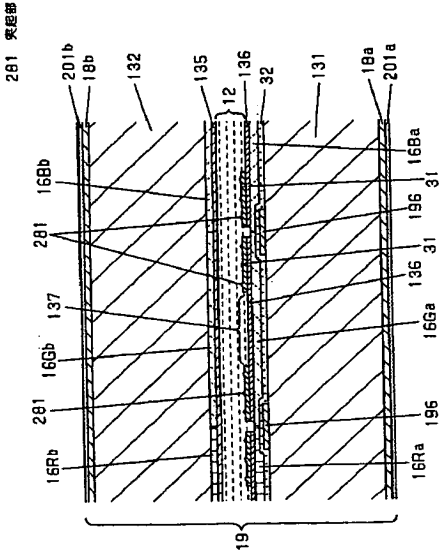
(51)

【図26】



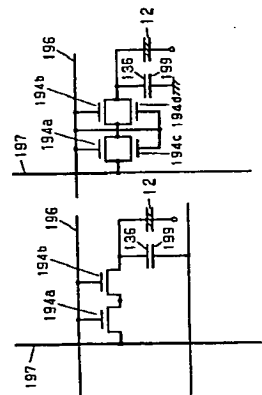
(52)

【図28】



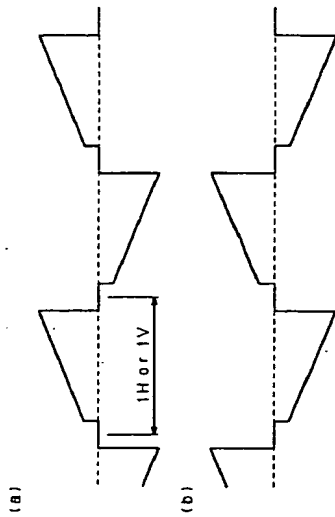
【図27】

(a)



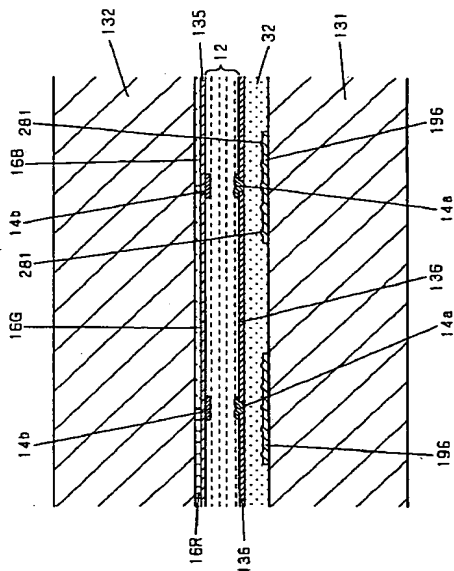
(53)

【図32】

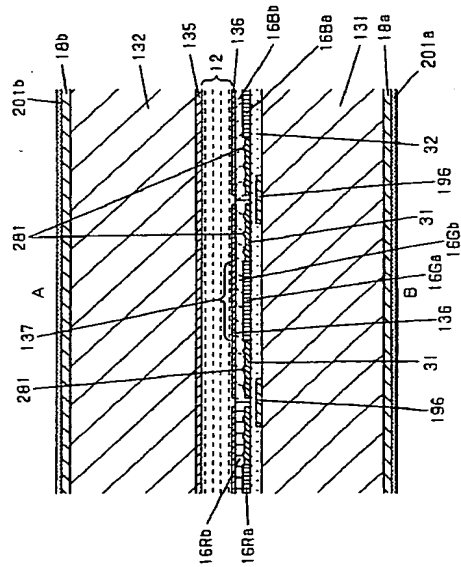


(54)

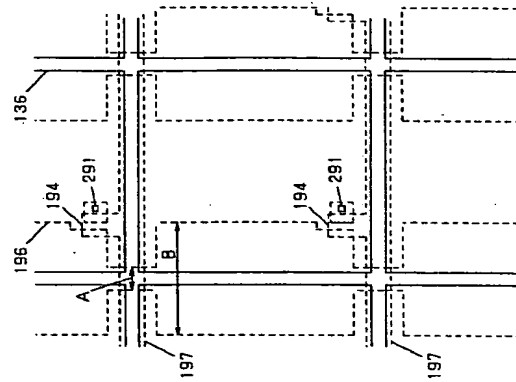
【図35】



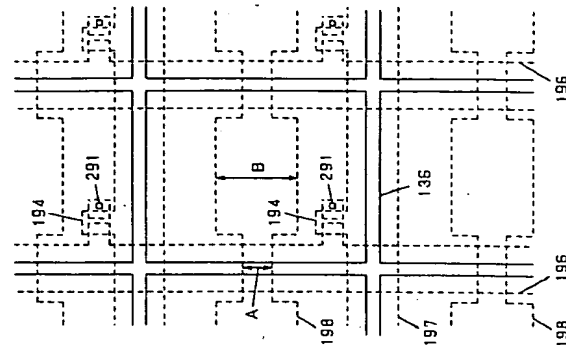
【図34】



【図36】

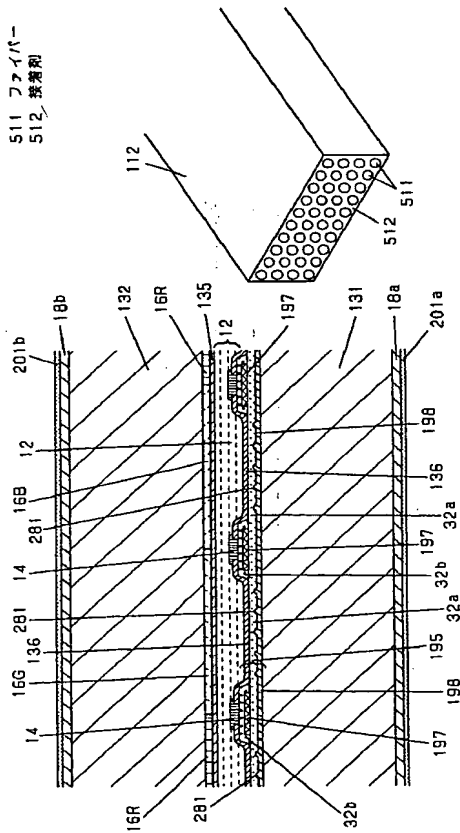


【図38】



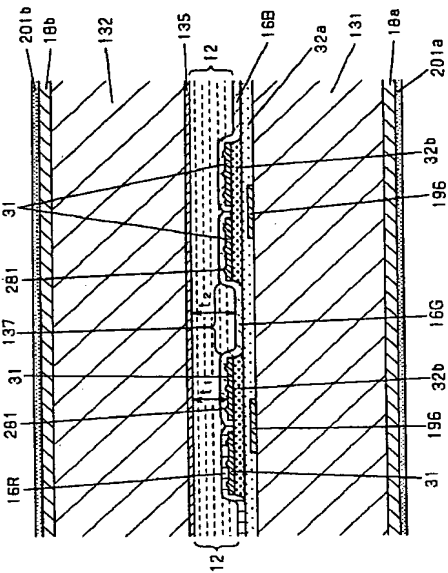
(55)

【図37】

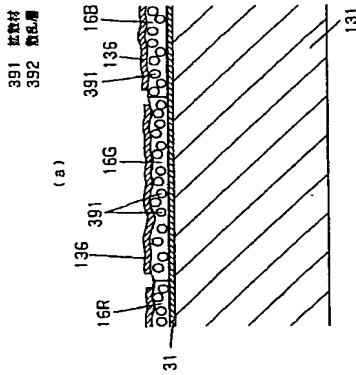


(56)

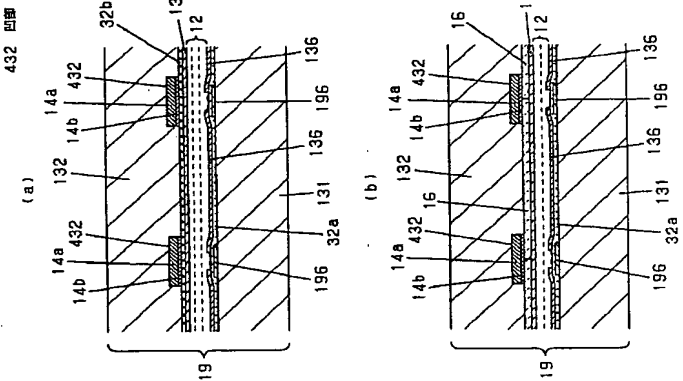
【図40】



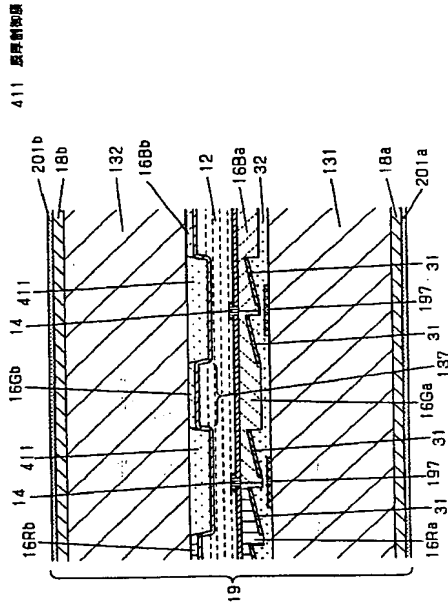
【図39】



【図43】

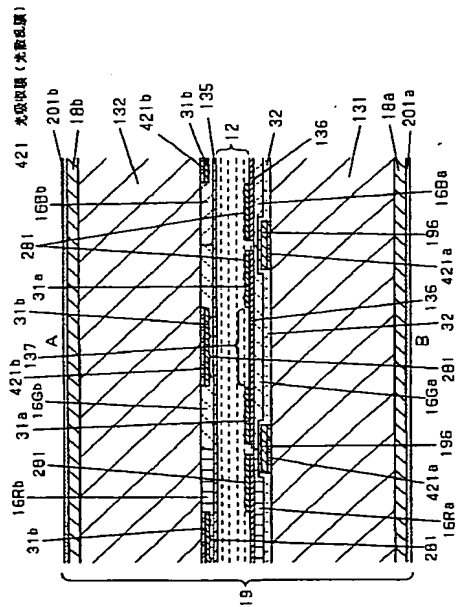


【図41】



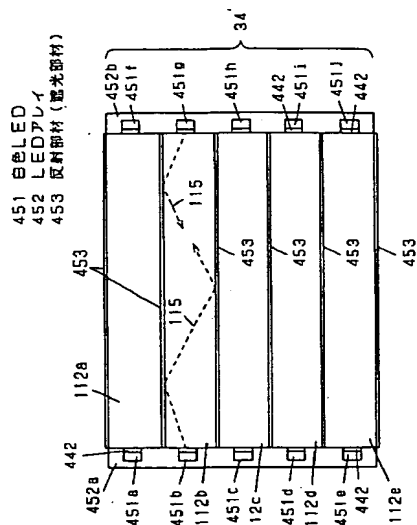
(57)

【図42】



(58)

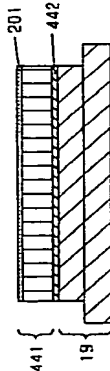
【図45】



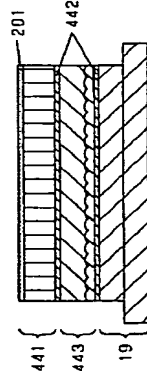
【図44】

441 反射防止層
442 オブティカルカプティング材
443 マイクロレンズレイ

(a)

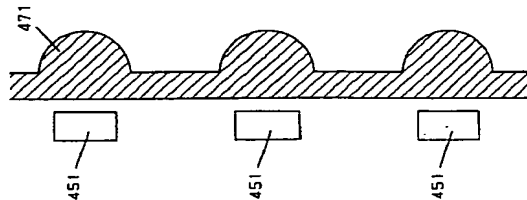


(b)



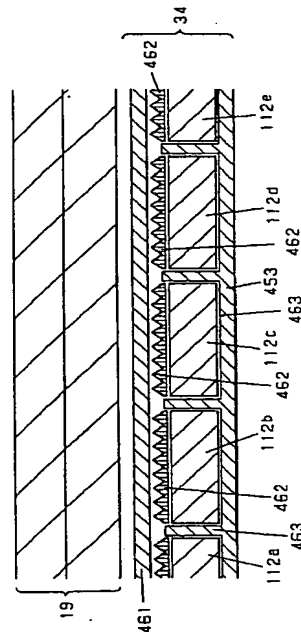
【図47】

471 光拡散部



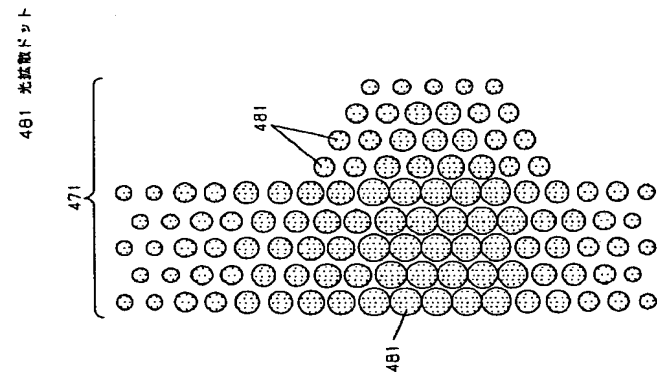
【図46】

461 拡散シート (拡散部)
462 プリズムシート
463 凹部

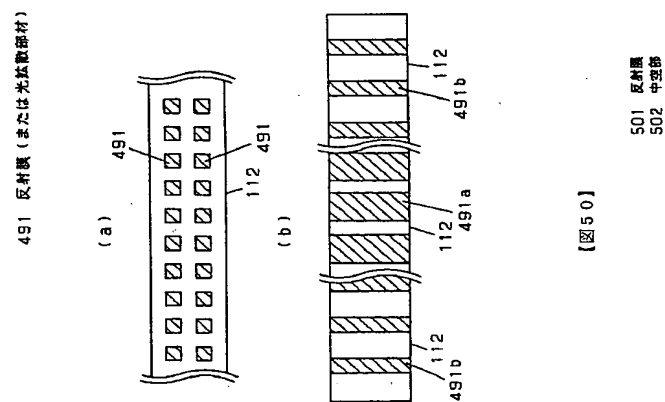


(60)

【图48】



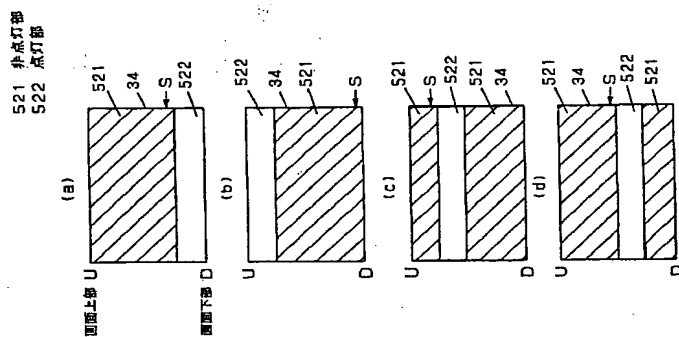
【图49】



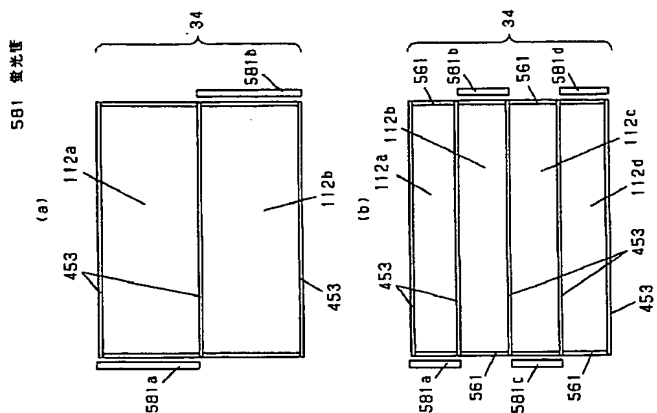
【50】

501	反射膜
502	中空部

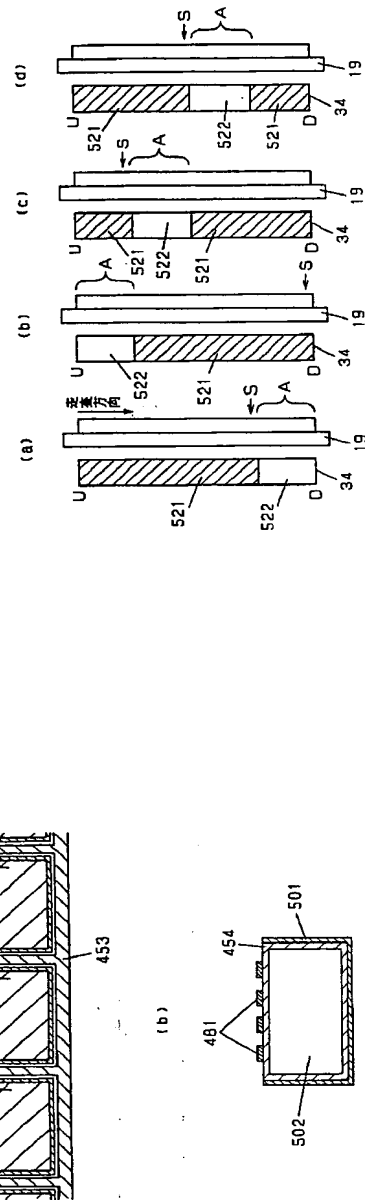
【图52】



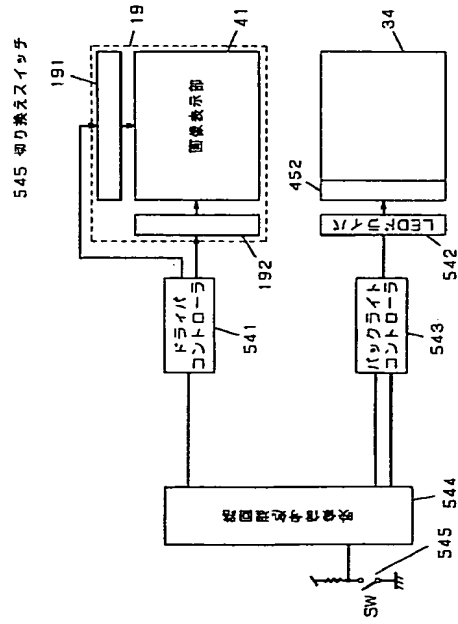
【58】



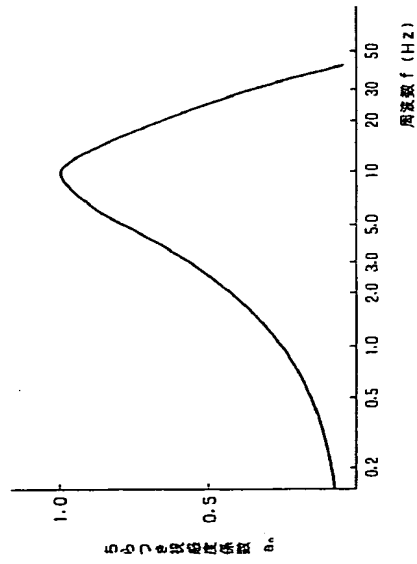
【53】



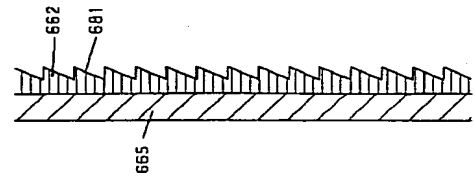
(62)



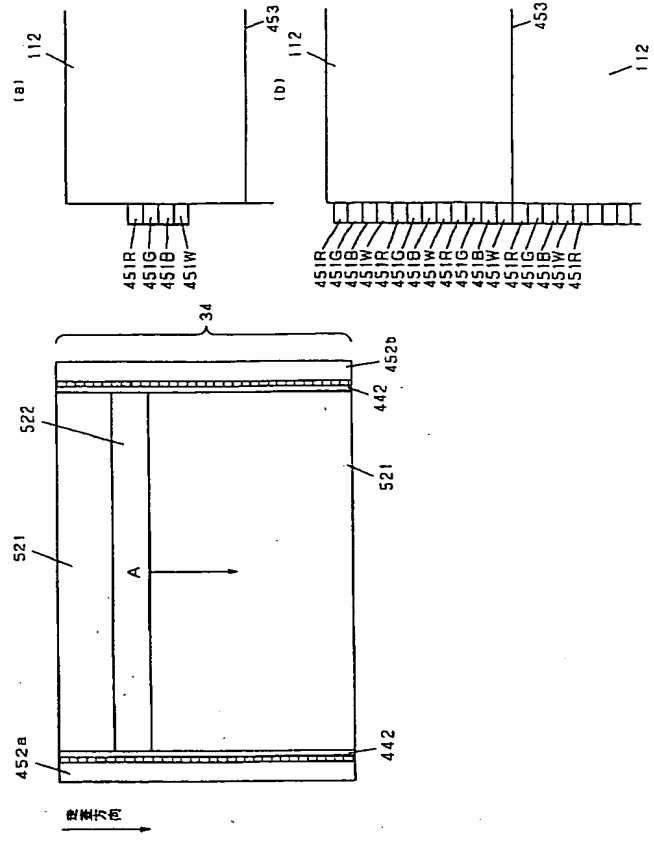
【图68】



681 光反射面

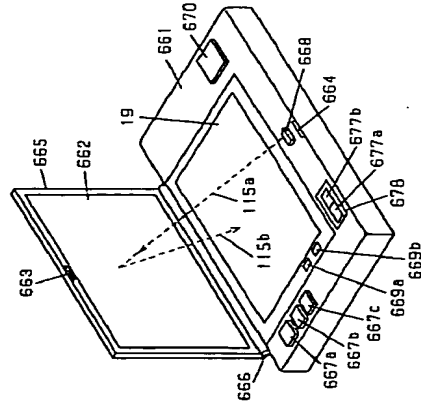


【096】



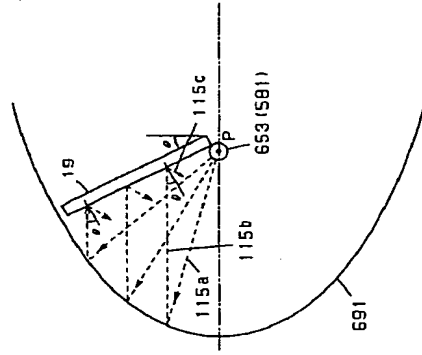
【図66】

- 661 本体
662 反射フレネルレンズ
663 凸面
664 凹面
665 凸部
666 凹部
667 ガンマ線リレースイッチ
668 偏光素子
669 コントラスト調整モニター
670 NW・NB等D線スイッチ
671 モニター表示部
672 周囲部

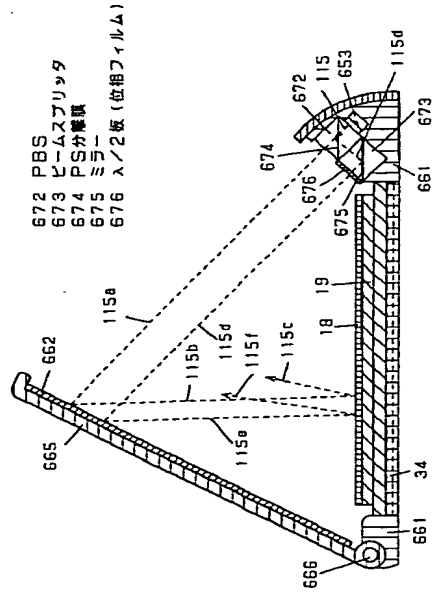


【図69】

691 放物面鏡

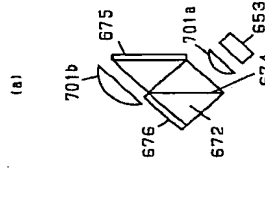


【図67】

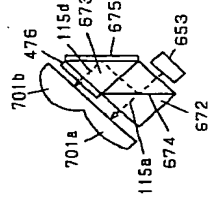


【図70】

701 凸レンズ



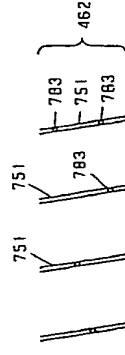
(b)



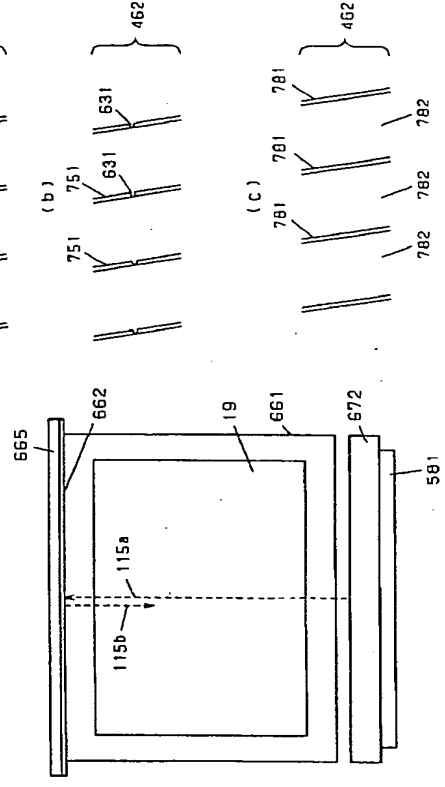
【図78】

- 781 低屈折率材料部
782 高屈折率材料部
783 スペース

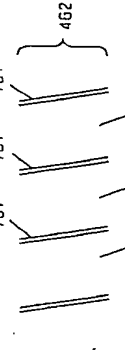
(a)



【図72】



(b)

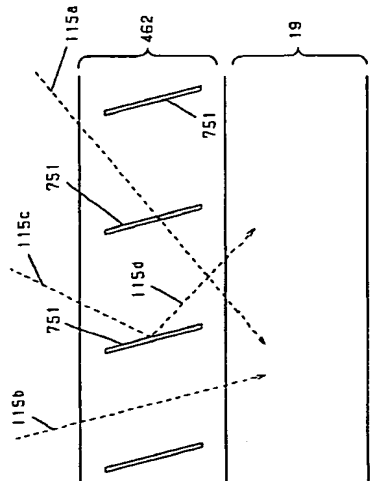


(c)



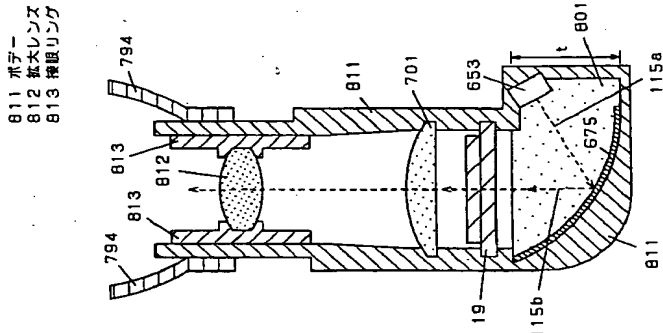
(69)

【図77】

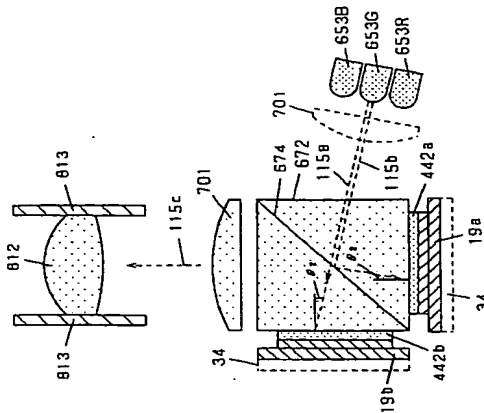


(70)

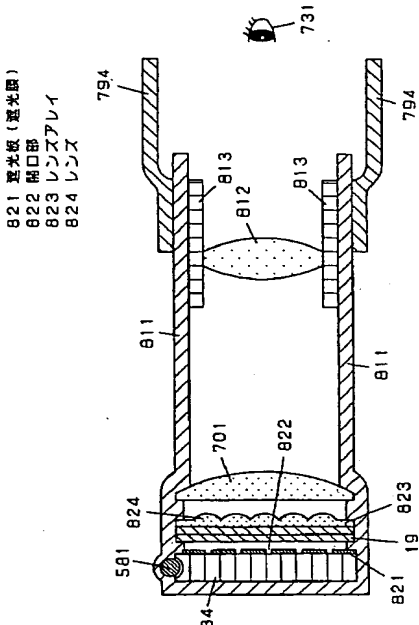
【図81】



【図83】

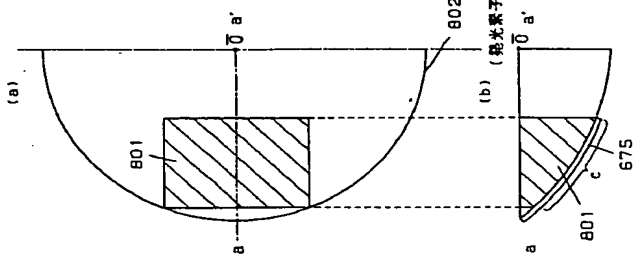


【図82】



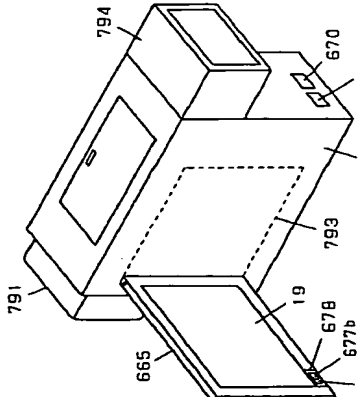
【図80】

801 透明ブロック
802 放物面鏡



【図79】

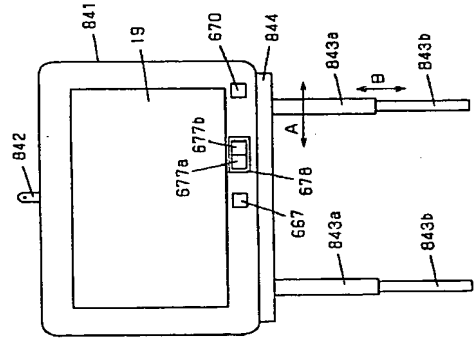
791 撮影レンズ
792 ビデオカメラ本体
793 格納部
794 撮影カバー



(71)

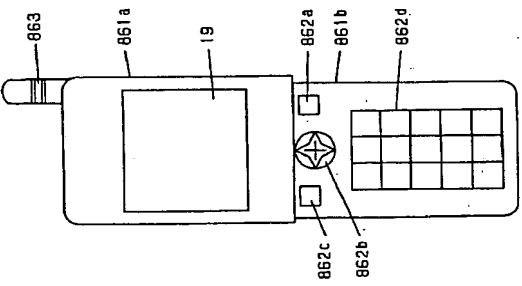
【図84】

- 841 外枠
- 842 固定部材
- 843 脚
- 844 脚取り付け部



【図86】

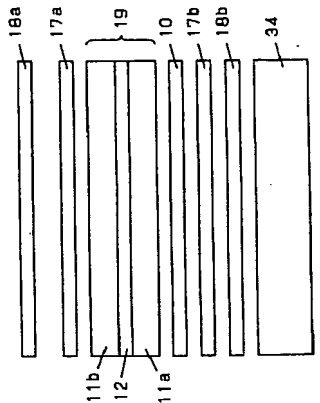
- 861 筐体
- 862 ボタン
- 863 アンテナ



(72)

【図89】

10 半透過板 (半透過フィルム)

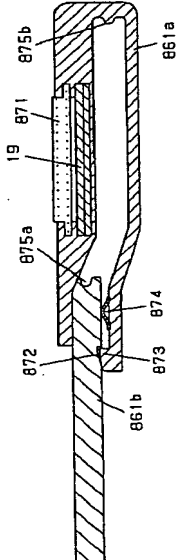


フロントページの続き

識別記号	FI	フロント (参考)
(51) Int. Cl. 7		
G 0 2 F 1/1357	G 0 9 F 9/30	3 3 8 5 C 0 8 0
1/1368		3 4 9 A 5 C 0 9 4
G 0 9 F 9/20	G 0 9 G 3/20	6 2 3 Y
3/36		
G 0 9 G 3/20	G 0 2 F 1/1335	5 3 0
3/36	1/136	5 0 0

【図87】

- 871 フロントライト
- 872 凹部
- 873 凸部
- 874 スプリング (弾性体)
- 875 位置合せ部



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)